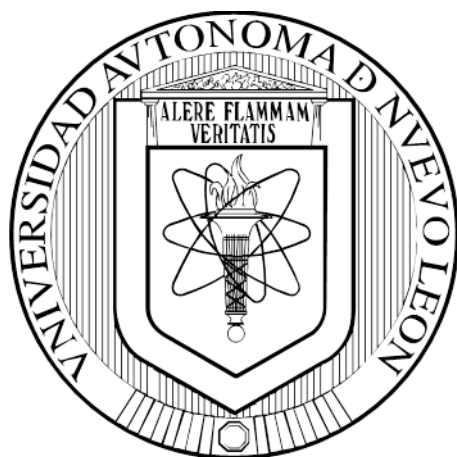


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**



**PERCEPCIÓN DE LOS DEPORTISTAS DE UNA ADECUADA
RESPIRACIÓN Y SU RELACIÓN EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO**

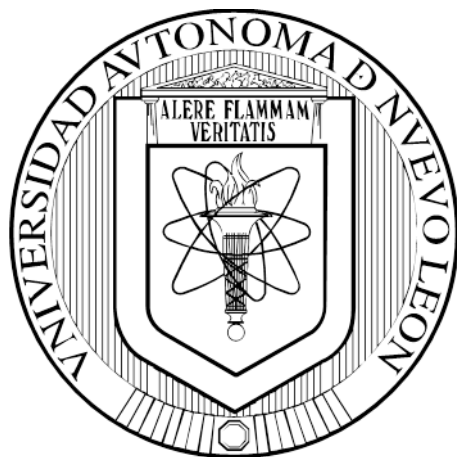
PRESENTA

MARTHA ANDREA CALDERA GONZÁLEZ

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN PSICOLOGÍA DEL DEPORTE**

ENERO, 2016

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO



**PERCEPCIÓN DE LOS DEPORTISTAS DE UNA ADECUADA
RESPIRACIÓN Y SU RELACIÓN EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO**

PRESENTA
MARTHA ANDREA CALDERA GONZÁLEZ

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN PSICOLOGÍA DEL DEPORTE**

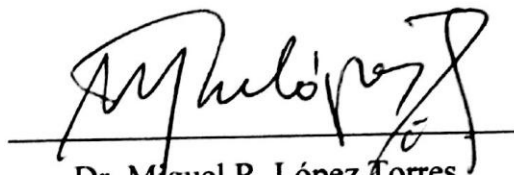
ASESOR
DR. MIGUEL R. LÓPEZ TORRES

ENERO, 2016


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
POSGRADO CONJUNTO
FOD-FAPSI


Los miembros del Comité de Titulación de la Maestría en Psicología del Deporte integrado por la Facultad de Organización Deportiva y la Facultad de Psicología, recomendamos que el Producto Integrador en modalidad de Tesina titulado "Percepción de los deportistas de una adecuada respiración y su relación con el rendimiento deportivo" realizado por la Lic. Martha Andrea Caldera González, sea aceptado para su defensa como oposición al grado de Maestro en Psicología del Deporte.

COMITÉ DE TITULACIÓN


Dr. Miguel R. López Torres
Asesor Principal


MPLO. Brenda E. Luna Villalobos
Co-asesor


Dra. Jeanette Magnolia López Walle
Co-asesor


Dra. Jeanette M. López Walle
Subdirección de Posgrado de la FOD

FICHA DESCRIPTIVA

Universidad Autónoma de Nuevo León
Posgrado conjunto Facultad de Organización Deportiva
Facultad de Psicología

Fecha de Graduación: Enero 2016

Lic. Martha Andrea Caldera González

Título del Producto Integrador: “Percepción de los deportistas de una adecuada respiración y su relación con el rendimiento deportivo”.

Número de Páginas: 107

Candidato para obtener el Grado de Maestría en Psicología del Deporte

Resumen:

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la percepción del control de la respiración y su relación con la calidad del rendimiento deportivo después de una intervención de un programa de entrenamiento respiratorio con voleibolistas de la Universidad Autónoma de Nuevo León (U. A. N. L.). Se utilizó una muestra de 12 voleibolistas universitarios pertenecientes al equipo representativo U. A. N. L.

Se integró a su preparación un programa de entrenamiento respiratorio que constó de 17 sesiones en un periodo de 9 meses, cada sesión tuvo una duración aproximada de 45 minutos.

Para evaluar el rendimiento deportivo se utilizó el software Data Volley y para evaluar la percepción de la respiración se diseñó y aplicó el instrumento de “Cuestionario de percepción de la respiración en el rendimiento deportivo” elaborado para este estudio.

Los resultados mostraron que hubo una mejora en el rendimiento deportivo y además una mejora en el control emocional de los deportistas a través de la respiración.

Se discute la importancia que tiene el control de una adecuada respiración en el rendimiento deportivo y el control de las emociones y se plantea la necesidad de una automatización de una adecuada respiración para los deportistas.

Firma del Asesor Principal: _____

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 MARCO TEÓRICO.....	5
1.2 FISIOLÓGÍA DE LA RESPIRACIÓN.....	5
1.2.1 PASOS DE LA FISIOLÓGÍA DE LA RESPIRACIÓN.....	6
1.2.2 OXIGENACIÓN DE LOS MÚSCULOS.....	8
1.2.3 VENTILACIÓN PULMONAR.....	9
1.2.4 DIFUSIÓN PULMONAR.....	9
1.2.4.1 <i>Membrana respiratoria.....</i>	9
1.2.4.2 <i>Presiones parciales de los gases.....</i>	10
1.2.4.3 <i>Intercambio de gases en los alveolos.....</i>	10
1.2.5 TRANSPORTE DE OXÍGENO Y DIÓXIDO DE CARBONO.....	12
1.2.5.1 <i>Transporte de oxígeno.....</i>	12
1.2.5.2 <i>Saturación de hemoglobina.....</i>	12
1.2.5.3 <i>Capacidad de la sangre para transportar el oxígeno.....</i>	13
1.2.6 TRANSPORTE DE DIÓXIDO DE CARBONO.....	13
1.2.6.1 <i>Dióxido de carbono disuelto.....</i>	14
1.2.6.2 <i>Iones de bicarbonato.....</i>	14
1.2.6.3 <i>Carboxihemoglobina.....</i>	14
1.2.7 INTERCAMBIO DE GASES EN LOS MÚSCULOS.....	15
1.2.7.1 <i>Diferencia arteriovenosa del oxígeno.....</i>	16
1.2.7.2 <i>Factores que influyen en el transporte y consumo de oxígeno.....</i>	16
1.2.7.3 <i>Eliminación de dióxido de carbono.....</i>	17
1.2.8 REGULACIÓN DE LA VENTILACIÓN PULMONAR.....	17
1.2.8.1 <i>Mecanismos de regulación.....</i>	17
1.2.8.2 <i>Ventilación pulmonar durante el ejercicio.....</i>	19
1.2.9 IRREGULARES RESPIRATORIAS DURANTE EL EJERCICIO.....	20
1.2.9.1 <i>Disnea.....</i>	20
1.2.9.2 <i>Hiperventilación.....</i>	20
1.2.9.3 <i>Maniobra de Valsaba.....</i>	21
1.3 LA PSICOFISIOLÓGÍA DE LA RESPIRACIÓN.....	21
1.3.1 NERVIO VAGO.....	23
1.3.2 TEORÍA POLIVAGAL.....	24
1.3.3 ARRITMIA DEL SINUS RESPIRATORIO (ASR).....	25
1.4 HERRAMIENTAS DE CONTROL Y MANEJO DE EMOCIONE.....	27
1.4.1 ESTRATEGIAS DE REGULACIÓN EMOCIONAL.....	27
1.4.1.1 <i>Relajación.....</i>	27
1.4.1.2 <i>Terapia Racional Emotivo-Conductual.....</i>	29
1.4.1.3 <i>Modificación de conducta.....</i>	30
1.4.1.4 <i>Técnicas operantes para desarrollar y mantener conductas.....</i>	33
1.4.2 EMOCIONES Y FISIOLÓGÍA DE LA RESPIRACIÓN.....	34
1.4.2.1 <i>Técnicas de respiración.....</i>	35

1.5 LA RESPIRACIÓN EN LOS DEPORTISTAS.....	40
1.5.1 EL APARATO CARDIORRESPIRATORIO DE UN DEPORTISTA.....	41
1.5.2 PRAGMÁTICA.....	41
1.5.3 LA RESPIRACIÓN NASAL.....	43
1.5.4 PEDAGOTECNIA RESPIRATORIA.....	43
1.6 OBJETIVOS.....	45
1.6.1 OBJETIVO GENERAL.....	45
1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	45
1.7 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	45
1.8 HIPÓTESIS.....	45
2. METODOLOGÍA.....	48
2.1 DISEÑO.....	48
2.2 POBLACIÓN.....	48
2.3 MUESTREO.....	48
2.4 MUESTRA.....	48
2.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	49
2.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	49
2.7 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	49
2.8 INSTRUMENTOS DE MEDIDA.....	50
2.8 PROCEDIMIENTOS.....	51
2.9 INDICADORES DEL RENDIMIENTO.....	52
2.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO MEDIANTE EL SOFTWARE DATA VOLLEY.....	53
2.10.1 <i>Análisis de datos</i>	55
3. RESULTADOS.....	57
3.1 “CUESTIONARIO DE LA PERCEPCIÓN DE LA RESPIRACIÓN EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO”.....	57
3.2 RENDIMIENTO DEPORTIVO.....	63
3.3 RELACIÓN ENTRE UNA ADECUADA RESPIRACIÓN Y LA PERCEPCIÓN QUE ÉSTA TIENE EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO.....	68
3.4 DISCUSIÓN.....	71
4. CONCLUSIONES.....	74
5. APORTACIONES Y SUGERENCIAS.....	75
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
7. APÉNDICES.....	81
7.1 ANEXO A: SESIONES DE PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO RESPIRATORIO.....	81
7.2 ANEXO B: CRONOGRAMA.....	95
7.3 ANEXO C: CUESTIONARIO DE LA PERCEPCIÓN DE LA RESPIRACIÓN EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO.....	95

Índice de Figuras

<i>Figura 1: Mecánica de la respiración.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 2: Arritmia sinusal respiratoria.</i>	<i>26</i>

Índice de Tablas

<i>Tabla 1: Cuestionario de la percepción de la respiración en el rendimiento deportivo.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 2: Dificultad de los deportistas al aplicar el programa.</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 3: Control de la respiración.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 4: Comparación del rendimiento deportivo.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 5: Comparación de rendimiento deportivo del Saque.</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 6: Comparación de rendimiento deportivo de la Recepción.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 7: Comparación de rendimiento deportivo del Ataque.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 8: Comparación de rendimiento deportivo del Bloqueo.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 9: Comparación de rendimiento deportivo de la Defensa.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 10: Comparación de rendimiento deportivo del Bloqueo.</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 11: Comparación de rendimiento deportivo de la Recepción.</i>	<i>66</i>

Índice de Gráficas

<i>Gráfica 1: Promedio de respuestas.</i>	<i>58</i>
<i>Gráfica 2: Dificultad de los deportistas de aplicar el programa.</i>	<i>59</i>
<i>Gráfica 3: Tipo de respiración.</i>	<i>60</i>
<i>Gráfica 4: Vía de respiración.</i>	<i>61</i>
<i>Gráfica 5: Promedio de control de la respiración.</i>	<i>62</i>

Capítulo I

Marco Teórico

1. Introducción

Trabajando con jugadores de voleibol en su preparación psicológica se observó que a pesar de las técnicas que se les enseña para controlar sus emociones, y de la preparación que se enfoca en variables psicológicas para su control y su funcionamiento, no todos los deportistas lograban un autocontrol, o una optimización de sus recursos psicológicos para su rendimiento deportivo. Se observó que al momento de intentar implementar alguna técnica su cuerpo reaccionaba de forma contraria por ejemplo, con una respiración más acelerada, una contracción muscular involuntaria, agitación entre otros, es por esto que surgió la necesidad de implementar algo que les ayudara tanto psicológicamente como fisiológicamente, por lo tanto se recurrió a la respiración como complemento de una preparación psicológica.

También se observó la errónea forma de respirar de los deportistas, por ejemplo correr con la boca abierta, respirar de una forma muy acelerada, respirar continuamente por la boca, respiraciones muy cortas y superficiales y también la poca atención que le prestaban a esta función.

Por estas razones se planteó una nueva necesidad en la preparación psicológica, implementando un programa de entrenamiento respiratorio en el cual se les enseñó a los deportistas cómo respirar de una forma adecuada para su cuerpo, cómo utilizar la respiración como herramienta para controlar algunas emociones y cómo esto puede ayudar a mejorar la calidad del rendimiento deportivo.

La respiración es la función más básica y vital del ser humano es una función automatizada desde el momento en que nacemos, incluso es la pauta que da la vida en el primer momento que salimos del vientre materno. Pero aunque es una función automatizada puede ser modificada voluntariamente, se puede entrenar y concientizar.

En lo que corresponde al nivel fisiológico y celular resulta claro el esquema general que se encuentra en los manuales clásicos de la fisiología sobre el funcionamiento del sistema respiratorio y su complementaria relación con el sistema circulatorio, así como de los mecanismos bioquímicos y neurofisiológicos relacionados

con la autorregulación o automatización en la captación del oxígeno por los pulmones y su distribución a todas las células corporales a través del corazón y el sistema circulatorio, complementándose con la expulsión del bióxido de carbono, agua y otros residuos a través de la misma vía pero en sentido contrario (López-Torres, 2009; Herver & Loring, 2000; Schéele, & Schéele, 1999; Guz, 1997; Fokema, 1999).

Mencionan López-Torres (2009) y Ley (1994), que la respiración se puede ubicar dentro de la psicología como una variable de tipo psicofisiológico, común en los registros poligráficos junto con el electroencefalograma (EEG), electrocardiograma (EKG), el electromiograma (EMG), la respuesta galvánica (RGP) de la piel entre otras.

La importancia se ve claramente en cómo esta función marca tanto el inicio como el final de la vida como individuos, se nace con la primera inhalación y se muere con la última exhalación (López-Torres, 2009; Fokkema, 1999). Se puede dejar de respirar voluntariamente, reteniendo la respiración pero el cuerpo después de algunos segundos reaccionará de manera abrupta exigiendo suministro de oxígeno. Esta función es tan primordial para el organismo que se puede privar de alimentos o agua a un sujeto y sobrevivirá por días o semanas, pero ante la falta de oxígeno durante unos cuantos minutos el sujeto morirá (López-Torres, 2009; Fokkema, 1999).

Sin embargo no se le da el peso que deberíamos a esta función tan básica y primordial, se puede observar la respiración de un bebé cuando está dormido, lo profunda y calmada que es, se observa también cómo su vientre y su pecho se expanden y se contraen de una manera notable, sin embargo cuando vamos creciendo y con las demandas que nos exige la vida comenzamos a perder el hábito de respirar correctamente, de darle el suficiente suministro de oxígeno a nuestro cuerpo desde las células, la sangre, los músculos, el cerebro etc., es por esto que es necesario recalcar la importancia de una adecuada respiración, esto implica que cumpla con una correcta y completa oxigenación del cuerpo, que se respire por la vía correcta (nariz), y con una profundidad suficiente para una óptima oxigenación y una frecuencia adecuada.

El aspecto probablemente más sobresaliente de la respiración es su doble mecanismo de control, ya que al mismo tiempo que es una respuesta completamente automatizada, puede ser controlada voluntariamente, ninguna otra respuesta autónoma

del cuerpo presenta tal facilidad de control voluntario (López-Torres, 2009; Porges, 2007; Yasuma & Hayano 2004; Chernigovskaya, 1990; Ley, 1994). Esto gracias al sistema nervioso central, el cual depende de la influencia del vago mielinizado que se origina en el núcleo ambiguo cuya función es la regulación de los cambios periódicos en la tasa cardiaca asociados con la respiración espontánea (Porges, 2007). Así como involuntariamente respiramos para mantenernos vivos, también somos capaces de controlar la respiración voluntariamente, se puede llegar a tener la conciencia de la vía, la frecuencia y la profundidad de una respiración adecuada, así podemos llegar a optimizar el proceso de oxigenación del cuerpo, y llegar a una automatización de una adecuada respiración.

Hablando a nivel psicológico la respiración es una herramienta útil para el control de las emociones (Mahoney, 1991). A medida que se va conociendo mejor la dinámica de la respiración y su interacción con los procesos emocionales, cognitivos y el comportamiento, también se han explorado más sus efectos terapéuticos y psicoterapéuticos con resultados muy positivos (López-Torres, 2009; Labiano, 1996; Mahoney 1991).

La respiración puede ser influida por las emociones, por ejemplo el patrón de la hiperventilación, respiración rápida, sofocada o contenida tiene efectos negativos tanto a nivel psicológico como fisiológico, se presenta en las personas con alteraciones en sus estados emocionales, como miedo o tensión, es decir que los cambios emocionales y también cognitivos pueden inducir cambios en la regulación del flujo del aire que se respira (López-Torres, 2009; Moss, 2005; Lichfield, 2004). Así mismo Mahoney, 1991 explica que de manera inversa la respiración puede influir en erradicar emociones negativas, proporcionando al sujeto sensación de tranquilidad y bienestar.

Dentro del contexto deportivo se observa la falta de conocimientos acerca de los beneficios de una adecuada respiración, y las consecuencias negativas que una mala respiración puede tener en un deportista. Se puede observar por ejemplo a deportistas profesionales como Giovanni Dos Santos futbolista mexicano destacado, su manera de correr es con la boca abierta limitando la entrada de aire además de que el respirar por la boca limita el proceso bioquímico importante para la captación de oxígeno necesario

para el cuerpo (Escolá,1989); por otro lado se observa a deportistas muy destacados a nivel mundial por ejemplo Usain Bolt el mejor velocista del mundo en los últimos tiempos y se puede ver claramente que cuando corre su respiración la hace vía nasal, incluso se observa como abre completamente las fosas nasales al inhalar suficiente oxígeno para correr con máxima potencia, la mejor tenista del mundo Serena Williams que al momento de jugar y hacer impacto con la raqueta mantiene una respiración constante por vía nasal, el mejor jugador de voleibol Giva realiza una respiración concentrada y profunda antes de ejecutar su saque considerado de los mas potentes del mundo. Estas son algunas referencias en las cuales podemos observar a simple vista el uso adecuado o inadecuado de la respiración durante el rendimiento deportivo. Los deportistas más destacados le prestan atención a su respiración, y en cambio otros deportistas muy buenos pero no tan destacados no. Cabe la pregunta ¿Ayuda una respiración adecuada al rendimiento deportivo? Y ¿Una respiración inadecuada perjudica el rendimiento?.

Además la respiración como se menciona anteriormente cumple una doble función, física y psicológica, que no se le da importancia dentro de la preparación física, ni técnica, ni táctica, ni psicológica del deportista, es por esto que se implementó un programa de entrenamiento respiratorio en el cual se le enseña al deportista a respirar de manera adecuada, pues esto le puede ayudar tanto fisiológicamente optimizando todas sus funciones corporales, como psicológicamente para controlar sus emociones y observar si hay un cambio o impacto en el deportista.

Otros beneficios que le puede dar al deportista el tener una adecuada respiración son reducción de tensión muscular, aminoramiento de la irritabilidad, la fatiga, la ansiedad, también provoca sensación de bienestar y tranquilidad (Labrador, 1992).

Con lo mencionado anteriormente en este trabajo se expone la posible relación que existe entre la percepción de la calidad de la respiración de los deportistas, con su rendimiento deportivo y el control de las emociones negativas.

1.1 Marco teórico

1.2 Fisiología de la respiración

La respiración es un proceso natural el cual ocurre en los organismos vivos sin la necesidad de un. La respiración es de gran importancia para el sistema fisiológico de los mamíferos debido a que afecta y es influenciada por los procesos de adaptación, biológicos, funcionales o disfuncionales (Schéele, & Schéele, 1999). Fisiológicamente, la respiración es el proceso por el cual los organismos vivos toman oxígeno (O_2) de medio circundante y desprenden bióxido de carbono (CO_2). La respiración es un fenómeno extraño de la vida, situado entre el consciente y el inconsciente, el cual refleja no solo las acciones voluntarias del sistema nervioso central, sino también los procesos involuntarios de los mecanismos homeostáticos (Herver & Loring, 2000). El sistema respiratorio se compone por nariz, faringe, laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos y alveolos pulmonares, como complemento el diafragma y los músculos intercostales.

Cuando inhalamos, el aire debe de entrar por la nariz pues ahí se filtra, calienta o enfría y humedece el aire. Después pasa por la faringe y la epiglotis. Durante la inhalación la epiglotis se dobla hacia arriba para que el aire pase a través de la laringe, la faringe y la tráquea, y finalmente a los pulmones. El diafragma, considerado como el musculo principal de la respiración, tiene forma de domo y separa el tórax del abdomen. El diafragma se contrae, aplana y baja durante la inhalación, logrando que el volumen de tórax aumente permitiendo que los pulmones se llenen completamente. Los músculos como los intercostales se contraen y rotan las costillas hacia arriba y hacia fuera lo que permite aumentar el volumen de la cavidad torácica y mejorar la acción del diafragma. La exhalación permite el regreso del diafragma a su posición de descanso. Los músculos del abdomen se contraen para empujar los contenidos del estomago hacia arriba y subir el diafragma (Herver & Loring, 2000).

1.2.1 Pasos de la fisiología de la respiración

1. Ventilación pulmonar: el movimiento del aire dentro y fuera de los pulmones.
2. Difusión: el intercambio de oxígeno y bióxido de carbono entre los alveolos y la sangre (capilares).
3. Transporte: El transporte de oxígeno y el bióxido de carbono en la sangre hacia y desde las células.
4. Regulación: El control neural de la respiración (Harvey & Loring, 2000).

Los pulmones son como un árbol con muchas ramas (tubos bronquiales) que transportan el aire hacia los alveolos que se expanden con la inspiración y se contraen con la expiración. Los capilares que rodean a los alveolos reciben oxígeno (O₂) y lo transportan al corazón, después la sangre que bombea el corazón lleva el oxígeno a todas las partes del cuerpo. Existe un intercambio en donde las células sanguíneas reciben oxígeno y liberan bióxido de carbono (CO₂), un producto de desecho que regresa al corazón y es exhalado desde los pulmones. Este método de transportar e intercambiar oxígeno es vital para el mantenimiento de la vida (Harvey & Loring, 2000).

La mecánica de la respiración implica la utilización de los pulmones para transportar el oxígeno, el bióxido de carbono, y otros gases hacia y desde la sangre como se presenta en la siguiente figura.

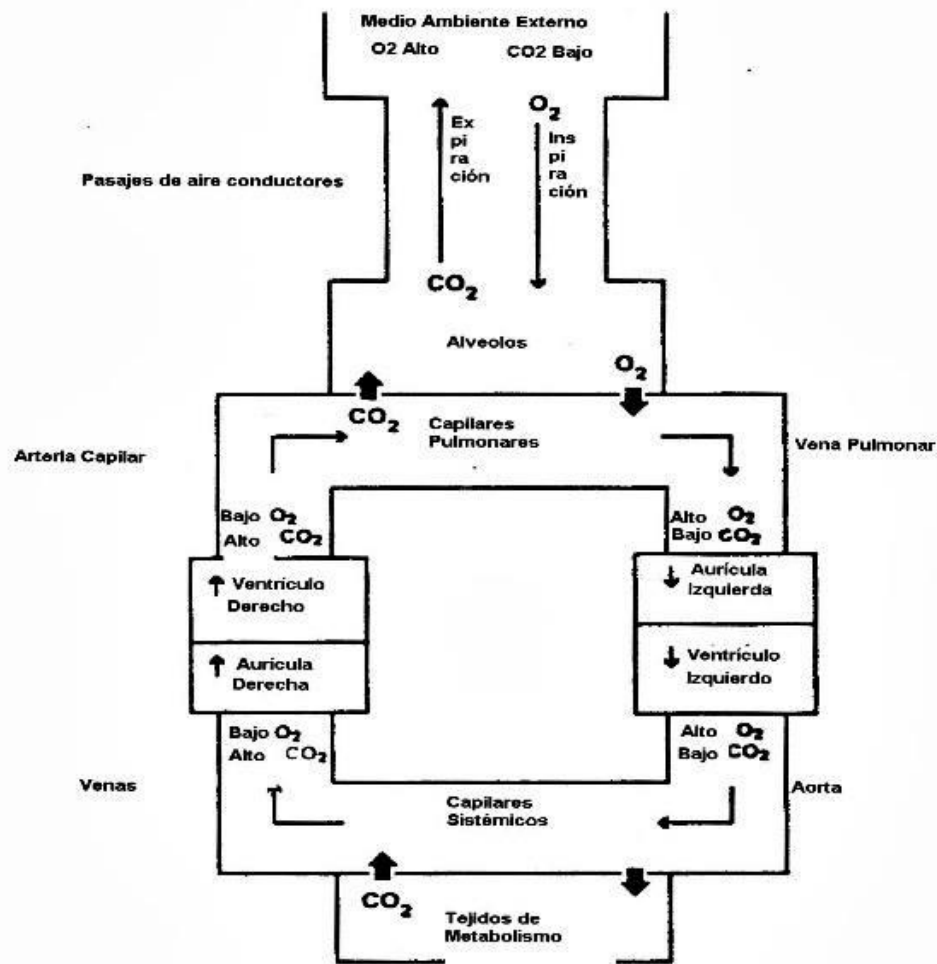


Figura 1: Mecánica de la respiración

(Harver & Loring, 2000)

La química de la respiración constituye la fisiología del transporte del oxígeno desde los pulmones hacia las células y el bióxido de carbono desde las células hacia los pulmones. La respiración optima quiere decir una buena respiración “química” a través del “mecanismo” adecuado (Litchfield, 2004).

Litchfield (2004) explica que la mecánica de la respiración hace referencia a la ritmicidad de la respiración (detener, alcanzar, suspitar), la frecuencia de la respiración, el volumen de la respiración, el locus de la respiración (pecho y diafragmática), la resistencia de la respiración (nariz y boca) y la actividad de los músculos colaterales para la regulación de la respiración. La química de la respiración se refiere a la

ventilación del bióxido de carbono a través de la mecánica respiratoria, para establecer la química respiratoria adaptativa. La química respiratoria puede ser monitoreada por medio de la medición de los cambios de el bióxido de carbono exhalado.

1.2.2 Oxigenación de los músculos

El oxígeno es esencial para la producción de la energía que alimenta todas las actividades de nuestro cuerpo. La capacidad de resistencia depende del aporte de cantidades suficientes de oxígeno a nuestros músculos y de un consumo celular adecuado de este gas una vez que llega allí. Pero al mismo tiempo, los procesos metabólicos que tienen lugar en nuestros músculos activos generan otro gas, el bióxido de carbono, a diferencia del oxígeno, es tóxico. La actividad celular normal requiere oxígeno, pero se ve dificultada cuando los niveles de dióxido de carbono aumentan (Harvey & Loring, 2000).

Las necesidades cruciales de nuestros músculos para un aporte adecuado de oxígeno y respecto a una adecuada eliminación del dióxido de carbono son satisfechas por el aparato respiratorio (Anderson & Rhodes, 1989). El sistema cardiovascular transporta estos gases, pero el aparato respiratorio lleva oxígeno a nuestro cuerpo y libera el exceso de dióxido de carbono

El sistema respiratorio y el sistema cardiovascular se combinan para facilitar un eficaz sistema de suministro que lleva oxígeno a los tejidos de nuestro cuerpo y elimina el dióxido de carbono de estos. Este transporte comprende de cuatro procesos separados.

1. Ventilación pulmonar (respiración), que es el movimiento de los gases hacia dentro y hacia fuera de los pulmones.
2. Difusión pulmonar, que es el intercambio de gases entre los pulmones y la sangre.
3. Transporte de oxígeno y dióxido de carbono por la sangre.
4. Intercambio apilar de gases, que es el intercambio de gases entre la sangre capilar y los tejidos metabólicamente activos(Harvey & Loring, 2000).

Los dos primeros procesos se les llama respiración externa porque suponen el traslado de gases desde el exterior del cuerpo a los pulmones y luego a la sangre. Una

vez que los gases están en la sangre deben viajar hasta los tejidos. Cuando la sangre llega a los tejidos, tiene lugar la cuarta fase de la respiración. Este intercambio de gases entre la sangre y los tejidos se llama respiración interna (Wilmore & Costill, 2007). Por lo tanto la respiración externa y la interna esta enlazadas por el sistema circulatorio.

1.2.3 Ventilación pulmonar

La ventilación pulmonar, comúnmente llamada respiración, es el proceso por el que hacemos entrar y salir aire de nuestros pulmones. Normalmente, el aire es llevado hacia los pulmones por la nariz, aunque también puede usarse la boca cuando la demanda de aire supera la cantidad que puede llevarse cómodamente a través de la nariz. El aire se calienta y humedece cuando se arremolina por las superficies irregulares del interior de la nariz. Desde la nariz y la boca, el aire viaja a través de la faringe, la laringe, la tráquea, los bronquios y los bronquiolos, hasta que finalmente llega a las unidades respiratorias más pequeñas: alveolos. Los alveolos son los lugares donde se produce el intercambio de gases en los pulmones (Davis, 1985).

1.2.4 Difusión pulmonar

El intercambio de gases en los pulmones, denominado difusión pulmonar, sirve para dos finalidades importantes:

1. Reemplaza el aporte de oxígeno de la sangre que se ha agotado al nivel de los tejidos donde se utiliza para la producción de energía oxidativa.
2. Elimina el dióxido de carbono de la sangre venenosa que regresa.

La difusión pulmonar requiere dos cosas: aire que lleve oxígeno hacia los pulmones y sangre que reciba el oxígeno y elimine el dióxido de carbono. Durante la ventilación pulmonar se lleva aire a los pulmones, ahora debe producirse el intercambio de gases entre este aire y la sangre (Powers & Dodd, 1993).

1.2.4.1 Membrana respiratoria

El intercambio de gases entre el aire en los alveolos y la sangre en los capilares pulmonares tiene lugar a través de la membrana respiratoria (también llamada membrana alveolocapilar). Esta membrana, se compone de:

- La pared alveolar

- La pared capilar
- Sus membranas subyacentes (Guyton & Hall 1996)

La membrana respiratoria es muy delgada. En consecuencia, los gases en los casi 300 millones de alveolos están muy próximos a la sangre circulante a través de los capilares. No obstante esta membrana ofrece una barrera potencion para el intercambio de gases (Costill & Willmore, 2007).

1.2.4.2 Presiones parciales de los gases

El aire que respiramos es una mezcla de gases. Cada uno ejerce una determinada presión proporcional a su concentración en la mezcla de gases. Las presiones individuales de cada gas en una mezcla reciben el nombre de presiones parciales. Según la ley de Dalton, la presión total de una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones parciales de los gases individuales de esta mezcla (Guyton & Hall 1996).

Consideremos el aire que respiramos. Esta compuesto por un 79,04% de nitrógeno (N₂), un 20,93% de oxígeno (O₂) y un 0,03% de dióxido de carbono (CO₂). A nivel del mar, la presión atmosférica es de aproximadamente 760 mmHg y recibe también el nombre de presión atmosférica estándar. Ésta está considerada como la presión total, o 100%. Por tanto, si la presión atmosférica total es de 760mmHg, entonces la presión parcial de nitrógeno (PN₂) en el aire es e 6007 mmHg (79,04% de la presión total de 760 mmHg). La presión parcial del oxígeno (PO₂) es de 159,0 mmHg (20,93% de 760mmHg), y la presión parcial de dióxido de carbono (PCO₂) es de 0,3 mmHg (0,03% de 760 mmHg) (Guyton & Hall, 1996).

1.2.4.3 Intercambio de gases en los alveolos

Las diferencias de las presiones parciales de los gases en los alveolos y de los gases en la sangre crean un gradiente de presión a través de la membrana respiratoria. Ello forma una base de intercambio de gases durante la difusión pulmonar. Si las presiones sobre cada lado de la membrana fueran iguales, los gases estarían en equilibrio y seria poco probable que se movieran(Costill & Willmore, 2007).

1.2.4.3.1 Intercambio del oxígeno

La presión parcial del oxígeno del aire a una presión atmosférica es de 159mmHg. Pero cae hasta 100 o 105 mmHg cuando se inspira aire y entra en los pulmones. El aire inspirado se mezcla con el aire de los alveolos, y el aire alveolar contiene una gran cantidad de vapor de agua y dióxido de carbono que contribuye a la presión total en aquel lugar.

La sangre despojada de una gran parte de su oxígeno por los tejidos, normalmente entra en los capilares pulmonares con una presión parcial de oxígeno de 40 a 45 mmHg. Esto es aproximadamente 60 y 65 mmHg menos que la presión parcial de oxígeno de los alveolos. Este gradiente de presión es lo que lleva al oxígeno desde los alveolos hacia la sangre para equilibrar la presión del oxígeno sobre cada lado de la membrana (Guyton & Hall, 1996).

La presión parcial del oxígeno en los alveolos permanece relativamente estable aproximadamente 105 mmHg. En el extremo arteriolar de los capilares, justo cuando el intercambio comienza, la presión parcial del oxígeno en la sangre es de solo 40 mmHg. Pero cuando la sangre sigue avanzando por los capilares, se produce más intercambio. Cuando se llega al extremo venoso de los capilares, la presión parcial del oxígeno en la sangre iguala a la de los alvéolos (Costill & Willmore, 2007).

La presión parcial del oxígeno a los dos lados de la membrana se equilibra rápidamente por lo que tanto la sangre alveolar como la capilar tienen valores aproximados de la presión parcial de oxígeno de 105 mmHg. Por lo tanto la sangre abandona los pulmones a través de las venas pulmonares para volver al lado sistémico del corazón tiene un rico aporte de oxígeno para suministrar a los tejidos. La presión parcial del oxígeno en la ventana pulmonar es de 100 mmHg, y no los 105 mmHg de los pulmones. Esta diferencia es atribuible al hecho de que en torno al 2 % de la sangre se cortocircuita de la aorta directamente al pulmón para cubrir sus demandas de oxígeno. Se junta con la sangre precedente del área de intercambio de gases, sin haber tomado parte en él, con lo cual se reduce la presión parcial del oxígeno de la sangre que retorna al corazón (Guyton & Hall, 1996).

1.2.4.3.2 Intercambio del dióxido de carbono

El intercambio de dióxido de carbono, igual que el intercambio del oxígeno, se mueve a lo largo de un gradiente de presión la sangre pasa a través de los alveolos tiene una presión parcial del oxígeno de 46 mmHg. La solubilidad del dióxido de carbono en la membrana es 20 veces superior que la del oxígeno, por lo que el CO₂ puede difundirse a través de la membrana respiratoria con mucha rapidez (MacRae, Dennis, Bosch & Noakes, 1992)

1.2.5 Transporte de oxígeno y dióxido de carbono

1.2.5.1 Transporte de oxígeno

El oxígeno se transporta por la sangre combinando con la hemoglobina (Hb) de los glóbulos rojos (>98%) o disuelto en el plasma de la sangre (<2%). Sólo aproximadamente 3 ml de oxígeno están disueltos en cada litro de plasma. Suponiendo un volumen total de plasma entre 3 y 5 l, solamente se pueden transportar entre 9 y 15 ml de oxígeno en estado de solución. Esta limitada cantidad de oxígeno no puede satisfacer adecuadamente las necesidades ni si quiera de los tejidos corporales que están en reposo, que generalmente requieren mas de 250 ml de oxígeno por minuto (dependiendo del tamaño del cuerpo). Afortunadamente, la hemoglobina, contenida en una cantidad de 4 a 6 billones de glóbulos rojos de la sangre, permite transportar cerca de 70 veces mas oxígeno del que puede disolverse en el plasma (Green, Sutton, Coates, Ali & Jones, 1991).

1.2.5.2 Saturación de hemoglobina

Cada molécula de hemoglobina puede transportar cuatro moléculas de oxígeno. Cuando el oxígeno se combina con la hemoglobina forma oxihemoglobina; la hemoglobina que no se combina con el oxígeno recibe el nombre de desoxihemoglobina. La combinación del oxígeno con la hemoglobina depende de la PO₂ de la sangre y de la fuerza del enlace, o afinidad, entre la hemoglobina y el oxígeno. Una elevada PO₂ en la sangre produce una casi completa saturación de la hemoglobina, que indica la cantidad máxima de oxígeno que se combina. Pero cuando la PO₂ se reduce, también lo hace la hemoglobina (Wilmore & Costill, 2007).

Según Wilmore & Costill, (2007) el pH en los pulmones suele ser alto, por lo que la hemoglobina que pasa a través de los pulmones tiene una fuerte afinidad por el oxígeno, lo que favorece una elevada saturación. No obstante, al nivel de los tejidos, el pH es más bajo, lo que provoca que el oxígeno se disocie de la hemoglobina, y suministre con ello oxígeno a los tejidos.

La temperatura de la sangre también afecta la disociación del oxígeno. La hemoglobina descargara más oxígeno cuando la sangre circule a traes de los músculos activos calentados metabólicamente. En los pulmones, donde la sangre puede ser un poco más fría, la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno aumenta. Esto favorece la combinación con el oxígeno (Wilmore & Costill, 2007).

El aumento de la temperatura y de la concentración de los iones hidrogeno en los músculos activos.

1.2.5.3 Capacidad de la sangre para transportar el oxígeno

La capacidad de la sangre para transportar oxígeno es la cantidad máxima de oxígeno que la sangre puede transportar. Depende principalmente dl contenido de la hemoglobina de la sangre. Cada 100 ml de sangre contienen un promedio de 14 a 18 g de hemoglobina en los hombres y de 12 a 16 g en las mujeres. Cada gramo de hemoglobina puede combinarse con alrededor de 1,34 ml de oxígeno, por lo que la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre es de 16 a 24 ml por cada 100ml cuando la sangre está totalmente saturada de oxígeno. Cuando esta pada a través de los pulmones, está en contacto con el aire alveolar durante aproximadamente 0,75 s. esto es tiempo suficiente para que la hemoglobina se combine con casi todo el oxígeno que pueda retener, produciendo una saturación del 98%. Con intensidades más altas de ejercicio, el tiempo de contacto disminuye en gran medida, lo cual reduce los enlaces de la hemoglobina con el oxígeno y disminuye la saturación (Wilmore & Costill, 2007).

1.2.6 Transporte de dióxido de carbono

El dióxido de carbono también depende de la sangre para su transporte. Una vez que el dióxido de carbono es liberado de las células, es transportado en la sangre principalmente de tres maneras:

1. Disuelto en el plasma.
2. Como iones de bicarbonato resultantes de la disociación del ácido carbónico.
3. Combinado con la hemoglobina (Wilmore & Costill, 2007).

1.2.6.1 Dióxido de carbono disuelto

Parte del dióxido de carbono liberado desde los tejidos se disuelve en el plasma. Pero solo una pequeña cantidad, normalmente entre un 7% y un 10% es transportado de esta manera. Este dióxido de carbono disuelto abandona la solución donde la PCO₂ es baja, como, por ejemplo los pulmones. Allí sale de los capilares hacia los alveolos para ser espirado (Wilmore & Costill, 2007).

1.2.6.2 Iones de bicarbonato

Con mucha diferencia, la mayor parte del dióxido de carbono es transportado en forma de iones de bicarbonato. Esta forma es responsable del transporte entre el 60% y el 70% del dióxido de carbono en la sangre. Las moléculas de dióxido de carbono y de agua se combinan para formar ácido carbónico (H₂CO₃). Este ácido es inestable y se disocia con rapidez, liberando un ion hidrogeno (H⁺) y formando un ion de bicarbonato (HCO₃⁻):



Posteriormente, el ion H⁺ se combina con la hemoglobina y esta combinación provoca el efecto Bohr. Por lo tanto, la formación de iones de bicarbonato favorece la descarga de oxígeno. Mediante este mecanismo, la hemoglobina actúa como un amortiguador, combinando y neutralizando los H⁺ y previniendo así cualquier acidificación significativa en la sangre (Wilmore & Costill, 2007).

1.2.6.3 Carboxihemoglobina

El transporte de dióxido de carbono también se produce cuando el gas esta combinado con hemoglobina, formando un compuesto llamado carboxihemoglobina. El compuesto se llama así porque el dióxido de carbono se combina con aminoácidos en la parte globina de la molécula de hemoglobina, en lugar de con el grupo hem como lo

hace el oxígeno. Dado que la combinación del dióxido de carbono tiene lugar sobre una parte diferente de la molécula de hemoglobina de donde lo hace la molécula de oxígeno, los dos procesos no compiten entre sí. La combinación del dióxido de carbono depende de la oxigenación de la hemoglobina (la desoxihemoglobina se combina con el dióxido de carbono más fácilmente que la oxihemoglobina) y de la presión parcial de CO₂ (dióxido de carbono es liberado desde la hemoglobina cuando la PCO₂ es baja). Por lo tanto, en los pulmones, donde la PCO₂ es baja, el dióxido de carbono se libera rápidamente de la hemoglobina, y entra en los alvéolos para ser espirado (Wilmore & Costill, 2007).

1.2.7 Intercambio de gases en los músculos

Es importante considerar la liberación de oxígeno desde la sangre capilar hasta los tejidos musculares y la eliminación de dióxido de carbono producido metabólicamente. Este intercambio de gases entre los tejidos y la sangre en los capilares es la última fase en el transporte de gas: la respiración interna (Brooks, Fahey, White & Baldwin, 2000).

1. El oxígeno es transportado en la sangre principalmente combinado con la hemoglobina (como oxihemoglobina), aunque una pequeña parte de este se disuelve en el plasma de la sangre.
2. La saturación de oxígeno en la hemoglobina se reduce:
 - Cuando la PO₂ se reduce
 - Cuando el pH disminuye
 - Cuando la temperatura aumenta

Cada una de estas condiciones puede reflejar un aumento en la demanda local de oxígeno. Incrementan el oxígeno descargado en el área necesaria.

3. La hemoglobina suele estar saturada aproximadamente con un 98% de oxígeno. Esto refleja un contenido mucho más alto de oxígeno del que necesita nuestro cuerpo, por lo que la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre casi nunca limita el rendimiento.
4. El dióxido de carbono es transportado en la sangre principalmente como iones de bicarbonato. Esto impide la formación de ácido carbónico, que puede provocar que los H⁺ se acumulen, y se reduzca el pH. Cantidades

menores de dióxido de carbono son transportadas disueltas en el plasma o combinadas con la hemoglobina (Wilmore & Costill, 2007).

1.2.7.1 Diferencia arteriovenosa del oxígeno

La diferencia arteriovenosa de O₂ aumenta desde el valor en reposo de unos 4 a 5 ml por 100ml de sangre, hasta valores de 15 ml por 100 ml de sangre durante el ejercicio intenso. Este incremento refleja un aumento de la extracción de oxígeno de la sangre arterial por los músculos activos, con lo cual se reduce el contenido de oxígeno de la sangre venosa.

La sangre que retorna a la aurícula derecha procede de todas las partes del cuerpo, activas e inactivas. Por tanto, el contenido de oxígeno de la sangre venosa no disminuirá los valores por debajo de 4-5 ml de oxígeno por 100 ml de sangre venosa (Wilmore & Costill, 2007).

1.2.7.2 Factores que influyen en el transporte y consumo de oxígeno

Los ritmos de liberación y consumo de oxígeno dependen de tres variables importantes (Wilmore & Costill, 2007):

1. El contenido de oxígeno de la sangre.
2. La intensidad de flujo de la sangre.
3. Las condiciones locales.

Cuando se comienza a hacer ejercicio, cada una de estas variables debe ajustarse para asegurar un transporte mayor de oxígeno a nuestros músculos activos. Cualquier reducción en la capacidad normal de transporte de oxígeno de la sangre dificulta el suministro de oxígeno y reduce el consumo celular de este (Wilmore & Costill, 2007).

El ejercicio incrementa el flujo de la sangre a través de los músculos. Cuando hay más sangre transportando oxígeno a través de los músculos hay que extraer menos oxígeno por cada 100 ml de sangre (suponiendo que la demanda no varíe). Por lo tanto, el flujo incrementado de la sangre mejora el suministro y consumo de oxígeno (Wilmore & Costill, 2007).

Muchos cambios locales en los músculos durante el ejercicio afectan al suministro y al consumo de oxígeno. Por ejemplo, la actividad muscular incrementa la

acidez de los músculos debido a la producción de lactato. Asimismo, la temperatura muscular y la concentración de dióxido de carbono aumentan debido al mayor metabolismo todo ello incrementa la descarga de oxígeno desde las moléculas de hemoglobina, lo que facilita el suministro y el consumo de oxígeno por los músculos. No obstante, durante la realización de ciclos máximos, cuando forzamos nuestro cuerpo al límite, los cambios en cualquiera de estas áreas pueden dificultar el suministro de oxígeno y limitar nuestra capacidad de satisfacer las demandas oxidativas (Wilmore & Costill, 2007).

1.2.7.3 Eliminación de dióxido de carbono

El dióxido de carbono sale de las células por simple difusión en la respuesta al gradiente de presión parcial entre la sangre de los tejidos y la sangre capilar. Por ejemplo, los músculos generan dióxido de carbono mediante el metabolismo oxidativo, por lo que la PCO_2 en los músculos será relativamente alta en comparación con la de la sangre capilar. En consecuencia, el dióxido de carbono se difunde desde los músculos a la sangre para ser transportado a los pulmones (Wilmore & Costill, 2007).

1.2.8 Regulación de la ventilación pulmonar

El mantenimiento del equilibrio homeostático en la PO_2 , la PCO_2 y el pH en la sangre requiere un alto grado de coordinación entre el aparato respiratorio y el sistema circulatorio. Gran parte de esta coordinación se consigue con la regulación involuntaria de la ventilación pulmonar (Brooks, Fahey, White & Baldwin, 2000).

1.2.8.1 Mecanismos de regulación

Los músculos respiratorios están bajo el control directo de neuronas motoras, que a su vez están reguladas por centros respiratorios (inspiratorio y espiratorio) localizados dentro del troco cerebral (en el budo raquídeo y la protuberancia). Estos centros establecen el ritmo y la profundidad de la respiración enviando impulsos periódicos a los músculos respiratorios (Brooks, Fahey, White & Baldwin, 2000).

Los centros respiratorios también están determinados por un cambio del ambiente químico del cuerpo. Determinadas áreas sensibles en el cerebro responden a cambios en los niveles de dióxido de carbono y de H^+ . Cuando estos niveles aumentan,

se envían señales al centro inspiratorio lo que le inducen a incrementar la eliminación de dióxido de carbono y de H^+ . Además, los quimiorreceptores en el cayado de la aorta (los cuerpos aórticos) y en la bifurcación de la arteria carótida común (los cuerpos carotídeos) son principalmente sensibles a los cambios de PO_2 de la sangre, pero también responden a los que se producen en la concentración de H^+ y de PCO_2 . En conjunto, de diversos estímulos, la PCO_2 parece ser el más fuerte para la regulación de la respiración. Cuando los niveles de dióxido de carbono llegan a ser demasiado elevados, se forma ácido carbónico, que luego se disocia rápidamente, dando H^+ . Si este se acumula, la sangre se volverá demasiado ácida (el pH caerá). Por lo tanto, un incremento de la PCO_2 estimula al centro inspiratorio al incrementar la respiración, no atrayendo mas oxígeno, sino liberando al cuerpo del exceso de dióxido de carbono y minimizando los cambios en el pH (Wilmore & Costill, 2007).

Existen otros mecanismos nerviosos que influyen en la respiración, la pleura, los bronquiolos y los alveolos contienen receptores del estiramiento. Cuando estas áreas están excesivamente estiradas, esta información es transmitida al centro espiratorio, que responde abreviando la duración de una inspiración, lo cual a su vez reduce el riesgo de hiperinsuflación de las estructuras respiratorias. Esto se conoce como el reflejo de Hering- Breuer (Wilmore & Costill, 2007).

Afirman Wilmore & Cosill (2007) que podemos ejercer cierto control voluntario sobre nuestra respiración a través de la corteza motora cerebral. No obstante, este control voluntario puede ser invalidado por el control involuntario del centro respiratorio. En determinado momento a pesar de nuestra decisión consciente de suprimir nuestra respiración los niveles de dióxido de carbono llegan a ser muy altos, el nivel de oxígeno cae. Pero para cuestiones positivas de oxigenación se puede realizar un entrenamiento respiratorio en el cual se pueden aumentar y optimizar la captación de oxígeno para nuestro cuerpo.

Hay muchos mecanismos de control que intervienen en la regulación de la respiración, un estímulo tan sencillo como una alteración emocional o un cambio abrupto de la temperatura de nuestros alrededores pueden tener un impacto. El objetivo de la respiración es mantener los niveles apropiados de gases en la sangre y en los

tejidos, y conservar un p H adecuado para la función celular normal (Wilmore & Costill, 2007).

1.2.8.2 Ventilación pulmonar durante el ejercicio

El inicio de la actividad física va acompañado de un incremento de la ventilación en dos fases. Se produce un notable aumento casi inmediato, seguido por una elevación continua y mas gradual de la profundidad del ritmo de la respiración. Esta adaptación de dos fases indica que la elevación inicial de la ventilación se produce por la mecánica del movimiento corporal. Cuando el ejercicio comienza, pero antes de que se produzca ninguna estimulación química, la corteza motora se vuelve mas activa y transmite impulsos estimuladores al centro inspiratorio, que responde incrementando la respiración. Asimismo, la realimentación propioceptiva de los músculos esqueléticos activos y de las articulaciones proporciona una entrada adicional al movimiento y, en consecuencia, el centro respiratorio puede adaptar su actividad (Wilmore & Costill, 2007).

La segunda fase del incremento respiratorio, que es más gradual, se produce por cambios en la temperatura y en el estado químico de la sangre arterial. A medida que el ejercicio progresa, el metabolismo incrementado de los músculos genera mas calor, mas dióxido de carbono y mas H^+ . Todo esto favorece la descarga de oxígeno en los músculos. Asimismo entra mas dióxido de carbono en la sangre que incrementa los niveles de dióxido de carbono y de H^+ en ésta. ello es percibido por los quimiorreceptores, que a su vez estimulan el centro inspiratorio, incrementando el ritmo y la profundidad de la respiración. Algunos investigadores han sugerido que es posible que los quimiorreceptores de los músculos intervengan también. Además, hay datos que indican que los relectores del ventrículo derecho del corazón envían información al centro inspiratorio, por lo que incrementos en el gasto cardiaco puede estimular la respiración durante los primeros minutos de ejercicio (Wilmore & Costill, 2007).

Al final del ejercicio, la demanda muscular de energía cae casi inmediatamente hasta niveles de reposo. Pero la ventilación pulmonar vuelve a su estado normal a un ritmo relativamente lento. Si el ritmo de la respiración se adapta perfectamente a las demandas metabólicas de los tejidos, la respiración descenderá al nivel de reposo pocos

segundos después de acabado el ejercicio. Pero la recuperación respiratoria precisa varios minutos, lo que indica que la respiración posterior al ejercicio se regula principalmente por el equilibrio acidobásico, por la PCO_2 y por la temperatura de la sangre (Wilmore & Costill, 2007).

1.2.9 Irregulares respiratorias durante el ejercicio

Idealmente, durante el ejercicio nuestra respiración se regulara de una manera que maximice nuestra capacidad para rendir. Desgraciadamente, esto no sucede siempre. El ejercicio puede ir acompañado de muchos problemas respiratorios que dificulten el rendimiento.

1.2.9.1 Disnea

La sensación de disnea (respiración corta) durante el ejercicio presenta su mayor frecuencia entre individuos con una mala condición física que intentan hacer ejercicio a niveles que elevan notablemente sus concentraciones arteriales de dióxido de carbono y de H^+ . Ambos estímulos envían fuertes señales al centro inspiratorio par incrementar el ritmo y la profundidad de la ventilación. Aunque la disnea inducida por el ejercicio es percibida como una incapacidad para respirar, la causa subyacente es una incapacidad para reajustar la PCO_2 y los H^+ de la sangre. La reducción insuficiente de estos estímulos durante el ejercicio parece tener relación con un mal acondicionamiento de los músculos respiratorios. A pesar de un fuerte impulso nervioso para ventilar los pulmones, los músculos respiratorios se fatigan fácilmente y son incapaces de restablecer una homeostasis normal.

1.2.9.2 Hiperventilación

La hiperventilación o la angustia por el ejercicio, así como algunos trastornos respiratorios, pueden ocasionar un repentino incremento de la ventilación que rebasa la necesidad metabólica de oxígeno. Esta sobrerrespiración recibe el nombre de hiperventilación. En reposo, la hiperventilación voluntaria reduce la PCO_2 normal de 40 mmHg en la sangre de los alveolos y de las arterias hasta alrededor de 15 mmHg. Cuando los niveles de dióxido de carbono caen, también lo hacen los niveles de H^+ . Por lo tanto, el pH de la sangre aumenta. Estos efectos reducen el impulso ventilatorio. Puesto que la sangre que abandona los pulmones esta casi siempre saturada con oxígeno al 98%, un incremento en la PO_2 alveolar no aumenta el contenido de oxígeno de la

sangre. En consecuencia, el reducido deseo de respirar y la mejorada calidad de contener la respiración después de la hiperventilación es la consecuencia de la descarga de dióxido de carbono mas que del incrementado volumen de oxígeno de la sangre. Cuando se lleva a cabo durante tan solo unos segundos, esta respiración rápida y profunda puede provocar mareos e incluso la perdida de la conciencia. Este fenómeno revela la sensibilidad de la regulación del dióxido de carbono y del pH por el aparato respiratorio (Wilmore & Costill, 2007).

1.2.9.3 Maniobra de Valsaba

Un procedimiento respiratorio que es frecuentemente ejecutado en ciertos tipos de ejercicio y puede ser potencialmente peligroso recibe el nombre de maniobra de Valsaba. Esto sucede cuando el individuo hace lo siguiente:

1. Cierra la glotis (la abertura entre las cuerdas vocales).
2. Incrementa la presión intraabdominal contrayendo de manera forzada el diafragma y los músculos abdominales.
3. Incrementa la presión intratorácica contrayendo de manera forzada los músculos respiratorios.

Como consecuencia de estas acciones, el aire es atrapado y presurizado en los pulmones. Esta maniobra se realiza frecuentemente durante el levantamiento de objetos pesados cuando la persona intenta estabilizar la pared del toráx.

Las altas presiones intraabdominales e intratorácicas restringen el retorno venoso colapsando las venas grandes. Esta maniobra, si se mantiene durante un periodo prolongado de tiempo, puede reducir mucho el volumen de sangre que vuela al corazón, lo que disminuye el gasto cardiaco. Aunque esta maniobra puede ser útil en ciertas circunstancias, puede ser peligrosa y las personas que sufren hipertensión o tienen limitaciones cardiovasculares deben evitarla (Wilmore & Costill, 2007).

1.3 La psicofisiología de la Respiración

Los patrones anormales de la respiración ejercen una influencia en el desarrollo en los trastornos de ansiedad, estrés, o cualquier variable psicológica que este relacionada con un acontecimiento o situación desfavorable para la persona y que puede poner a esta en un estado de alerta. Entre estos patrones anormales de respiración se

encuentra la hiperventilación (Moss, 2005; Lichfield, 2004). Cuando las personas hiperventilan, demasiado CO₂ es expulsado del organismo ocasionando una condición llamada hipocapnia, la cual causa una vasoconstricción cerebral, hipoxia y fatiga. Este patrón de respiración es común en trastornos de pánico, en las fobias, también en la ansiedad generalizada, factores de estrés, miedo y fobia social.

El CO₂ en la sangre es considerado como un gas psicofisiológicamente necesario, el cual es necesario para la regulación de los procesos corporales como el pH de la sangre y para estimular la respiración automática o involuntaria (Lichfield, 2004). Durante la expiración, cierta cantidad de CO₂ debe permanecer en la sangre, pero cuando el CO₂ no se elimina lo suficiente, se presenta un fenómeno conocido como hipercapnia, esto quiere decir que el CO₂ está muy elevado debido a la hipoventilación (detener la respiración o respirar demasiado lento). La hipercapnia produce una acidosis respiratoria, y esta a su vez, un ritmo cardíaco muy lento, una estimulación de secreciones gástricas, una actividad cortical disminuida y somnolencia (Harper & Loring, 2000).

Por el contrario, si durante la exhalación se elimina demasiado CO₂ como consecuencia de inhalar demasiado aire y de exhalar muy rápido, como sucede con la hiperventilación se presenta la Hipocapnia (Litchfield, 2004). Durante la hipocapnia se respira más de lo que el organismo necesita para llenar las necesidades de O₂ y la expulsión de exceso de CO₂ causando una alcalosis respiratoria. Una insuficiencia de CO₂ en la sangre es la causante del gran número de síntomas que abarca la ansiedad (Moss, 2005), reflejada por medio de síntomas tanto físicos como psicológicos en los que se encuentran: un ritmo cardíaco irregular, opresión y dolor de pecho, dolor de cabeza, tensión muscular, respiración agitada, sofocación, sudoración de las manos, manos frías, palpitaciones, adormecimiento, somnolencia, aprensión, y tensión, explosiones emocionales, fatiga, debilidad, agotamiento, mareos, náusea, boca seca, desmayos, visión borrosa, confusión, desorientación, problemas de atención y concentración, temblores, escalofríos, calambres abdominales entre otros (Scwartz & Andarsik, 2003; Moss 2006). Se podría decir que afecta a todos los sistemas fisiológicos del organismo.

En personas con cierta predisposición, la deficiencia del CO₂ puede llegar a causar o a exacerbar (Moss, 2006):

- Fobias
- Ataques de pánico
- Migrañas
- Hipertensión
- Ataques de asma
- Hipoglucemia
- Isquemia
- Depresión
- Ataques epilépticos
- Problemas con el sueño
- Síndrome del colon irritable
- Fatiga crónica

También como consecuencia de la disminución del CO₂ en el organismo se presenta reducción en el calibre de las arterias, de tal manera que se obstruye el flujo sanguíneo cerebral provocando una isquemia. Además se presenta un aumento del pH lo cual reduce la cantidad de oxígeno en el organismo (hipoxia) de manera que el corazón tiene que esforzarse demasiado para bombear con mayor fuerza y compensar la disminución del CO₂ y el aumento del pH. Por lo tanto, es muy importante aprender a regular los niveles de CO₂ en el organismo. Así entonces, un buen entrenamiento de la respiración debe involucrar el entrenamiento de la mecánica y la química (transporte de O₂ en las células y el regreso de CO₂ a los pulmones) (Moss, 2003).

1.3.1 Nervio Vago

Explica el Doctor Porgues (2007), que el nervio vago es un nervio craneal que sale del tallo cerebral y viaja a través de gran parte de nuestro cuerpo. Se trata principalmente de un nervio sensorial con aproximadamente ochenta por ciento de fibras que envían información acerca de las vísceras hacia el cerebro. Sin embargo, aproximadamente un veinte por ciento de las fibras son motoras y la regulación dinámica del cerebro, de estas vías motoras puede cambiar drásticamente nuestra

regulación fisiológica con algunos de estos cambios en cuestión de segundos. Por ejemplo, las vías motoras pueden causar que nuestros corazones latan mas rápido o pueden hacer que nuestro corazón funcione mas lento.

En su estado tónico, el vago funciona como un freno para el marcapasos cardiaco. Cuando se retira el freno, el tono vagal menor permite que el corazón lata mas rápido. Funcionalmente, el vago es un nervio inhibitorio que desacelera nuestro corazón y nos permite por ejemplo, calmarnos. De este modo, el nervio vago ha sido promovido como un mecanismo “anti- estrés” (Porges, 2007).

1.3.2 Teoría Polivagal

El autor de esta teoría es el Doctor Porges (2007) que define la autonomía y función de dos sistemas vagales, un sistema de mediación bradicardia y apnea y el otro sistema de mediación de la arritmia sinusal respiratoria (ASR), menciona que un sistema puede ser potencialmente mortal y el otro sistema puede ser protector.

Dentro de la teoría polivagal el Dr. Porges (2007) menciona que básicamente tenemos tres diferentes sistemas nerviosos autónomos. Tenemos uno antiguo de edad inmovilizador, conservador, apaga el sistema. El sistema apagador funciona bien para los reptiles, pues ellos no necesitan mucho oxígeno, pueden prescindir de el sin severas consecuencias a diferencia de los mamíferos.

Los reptiles tienen el viejo sistema defensivo, que esta regulado a través de las vías vagales sin embargo este sistema vagal reptiliano presenta un vago filogenéticamente antiguo que no esta mielinizado. Los mamíferos tienen dos circuitos vagales, uno amielínico que compartimos con los reptiles y un circuito único mamífero que esta mielinizado. Los dos circuitos vagales se originan en diferentes áreas del tronco cerebral. Las vías mielinizadas dan respuestas más rápidas y más altamente organizadas (Porges, 2007).

La teoría polivagal derivo hacia una conceptualización de que el sistema nervioso autónomo no es solamente un sistema de pares antagonicos, sino un sistema jerárquico en que los circuitos nuevos inhiben a los circuitos viejos (Porges, 2007).

Cuando somos desafiados los sistemas simplemente se degradan hacia los circuitos mas viejos, como un intento de adaptación para sobrevivir. Básicamente expone el Dr. Porgues (2007), vivimos en un mundo donde las personas son extraordinariamente cognitivas, no nos estamos controlando voluntariamente si nos movemos dentro o fuera de estos estados. Cuando nos enfrentamos a ciertas situaciones como de miedo, estrés, frustración, etc., algunas personas experimentan gran variedad de respuestas automáticas como el aumento de la frecuencia cardiaca, latidos fuertes del corazón y sudoración de las manos estas son respuestas totalmente involuntarias.

1.3.3 Arritmia del Sinus Respiratorio (ASR)

La respiración esta estrechamente ligada con la frecuencia cardiaca a través de la Arritmia del Sinus Respiratoria (ASR). De acuerdo con la Teoría Polivagal, la ASR es un proceso cardiopulmonar único en los mamíferos el cual depende de la influencia del vago mielinizado que se origina el núcleo ambiguo cuya función es la regulación de los cambios periódicos en la tasa cardiaca asociados con la respiración espontánea (Porges, 2007).

De esta manera, la ASR es una medida del circuito del núcleo ambiguo vagal. El ritmo del corazón sigue al patrón de la respiración con cada inspiración y expiración respectivamente de una manera natural. Durante la inhalación el ritmo cardiaco se acelera (el sistema Simpático se activa), durante la exhalación el ritmo cardiaco disminuye (debido a la influencia del parasimpático) (Ritz & Dahme, 2006; Hayano & Yasuma, 2003; Song & Lehrer, 2003; Giardino, Chan & Borston, 2004). La ASR es entonces la variación en la frecuencia cardiaca que sigue a los ritmos de la respiración. Es un fenómeno por medio del cual los cambios de la actividad respiratorio y la frecuencia cardiaca entran en una relación física (Grafica 1). Esta variación en la tasa cardiaca refleja la función de un sistema integrado de control que altera la frecuencia cardiaca en respuesta a la respiración via el vago mielinizado que se origina en el núcleo ambiguo y termina en el nódulo seno-auricular (Porges 2007).

Yasuma & Hayano (2004) explican que la ASR es una función intrínseca del sistema cardiopulmonar la cual esta implicada en la homeostasis del CO₂. Cuando se logra un aumento en la ASR debido a que la respiración y la frecuencia cardiaca entran

en fase (esta causada por una frecuencia respiratoria lenta), el resultado se refleja en una eficiencia cardiopulmonar mayor. Este patrón se hace evidente en el arreglo espectral de la distribución de frecuencias durante los cambios de la frecuencia cardiaca. El reflejo baroreceptor es el mecanismo responsable de generar la ASR (Arritmia Sinus Respiratoria) y la VFC (Velocidad de la Frecuencia Cardiaca) medida por medio del análisis espectral, el cual es considerado como el índice de ganancia baroceptora (Reyes del Paso & Gonzalez, 2004).

Chernigovskaya (1990) ha demostrado que las personas son capaces de producir grandes aumentos de la ASR de manera voluntaria utilizando técnicas de control de la respiración RB. De esta manera, al aumentar la ASR por medio de la RB , lo que se esta logrando es el reforzamiento de la actividad de retroalimentación natural de los baroreceptores a través del patrón de la respiración.

La frecuencia cardiaca aumenta con la inhalación y disminuye con la exhalación. Este patrón muestra un tono vagal alto (Actividad del SNS y SNP respectivamente) y una alta variabilidad de la frecuencia cardiaca.

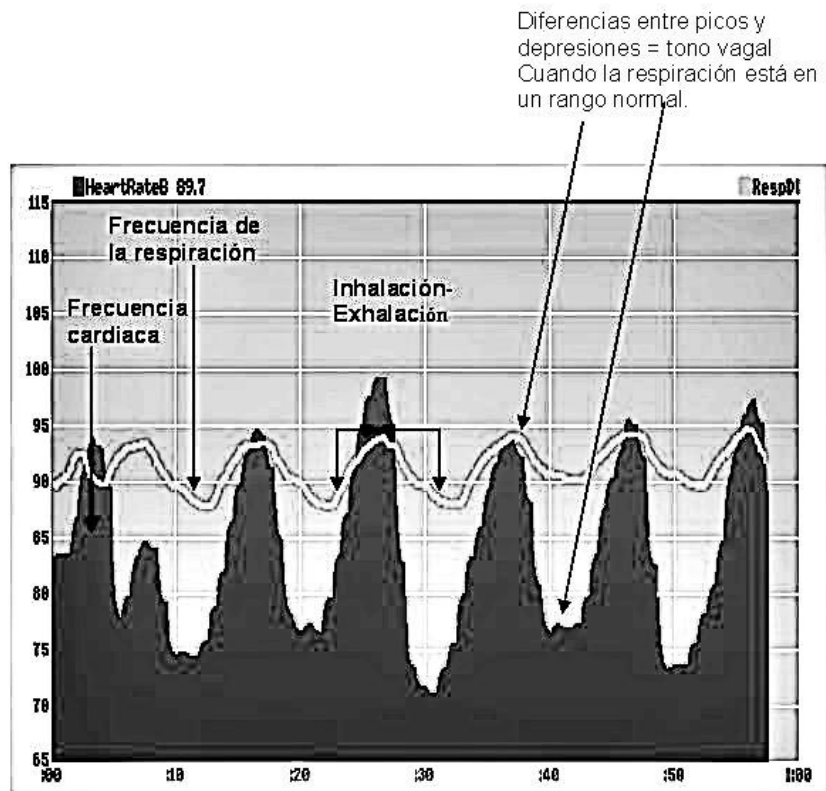


Figura 2: Arritmia sinusal respiratoria.

Cuando se entrena la ASR por medio de la RB, el objetivo es reforzar la actividad natural de feedback de los baroreceptores por medio del patrón de la respiración.

Lehrer &Gevirtz (2005)

1.4 Herramientas de control y manejo de emociones

1.4.1 Estrategias de regulación emocional

Es de suma importancia que los deportistas cuenten con herramientas para manejar y controlar las emociones que presentan, ya que al lograr una regulación emocional podrán tener un mejor rendimiento, bienestar, calidad de vida, y una mejor relación con sus compañeros de equipo, sin importar las circunstancias en las que se presenten las emociones ya que se podrán manejar por medio del cuerpo.

El cerebro y el sistema nervioso, controlan todo el cuerpo por ello al realizar técnicas de regulación de emociones, el cuerpo se revitaliza y el cuerpo se puede manejar ya que existe una comunicación entre el cerebro y el resto del cuerpo. El adquirir una técnica de manejo de emociones se requiere un proceso de aprendizaje sensorial y motor, formado por un patrón de acción coordinado ya que se utilizan los sentidos, los músculos y el cerebro (Zemach & Reese 1996).

Existen diferentes estrategias para lograr una mayor regulación emocional mejorando el control y manejo de las emociones dentro de la psicología.

1.4.1.1Relajación

La palabra “relajación”, su origen es latín y viene del verbo Relaxo-are, que quiere decir, aflojar, soltar, liberar y/o descansar (Amutio, 1998).

Esta herramienta es la mas usada en psicología para el control de desordenes psicológicos. La relajación quiere decir recreación y sirve para tener un mayor control y manejo de las emociones, reduciendo la tensión y la ansiedad. Existen avances importantes en la relajación ya que enfatiza el autocontrol, cambiando las conductas del individuo; disminuyendo o desapareciendo los desordenes físicos de cada individuo (Amutio, 1998).

La parte integral para la relajación es la respiración, esta ha sido utilizada durante miles de años para controlar las emociones y promover un estado generalizado de relajación en el individuo (Amutio, 1998).

Se logra un estado de bienestar del cuerpo y la mente, haciendo que el cuerpo se afloje o ablande logrando que este descanse. Las sesiones son de 10 minutos mínimo y hasta 45 minutos como máximo, tres veces por semana como mínimo o diario si se cuenta con el tiempo necesario (Redorta, Obiols & Bisquerra, 2006).

1.4.1.1 Tres modelos generales de la relajación:

- Modelo de reducción de nivel de activación de Benson.

Benson 1975 (en Amutio, 1998), propone que la relajación respiratoria produce una respuesta para combatir el estrés, en esta técnica el individuo debe repetir la palabra “uno” en cada exhalación, guardando silencio y atento a las sensaciones del cuerpo para reducir la actividad del sistema nervioso simpático.

- Modelo de especificad somático cognitivo de Davidson Schuawrtz.

Smith 1976 (en Amutio, 1998), menciona que debe existir una reducción a nivel físico y cognitivo por medio de la respiración ya que por medio de esta se pueden controlar los efectos somáticos del individuo.

Modelo cognitivo conductual de Smith.

Smith 1976 (en Amutio, 1998), sostiene que la relajación no solo es una respuesta física ni cognitiva de alivio, sino más bien, la relajación es un proceso de renovación de los recursos internos de cada individuo ya que la relajación debe de estar a la par de las necesidades individuales de cada persona.

Algunos beneficios de la relajación son: combate la tensión, el dolor físico, incrementa la flexibilidad, reduce el estrés y rejuvenece el cuerpo (Zemach & Reese, 1996).

Por ello cuando el individuo se encuentra con emociones negativas, ciertos músculos del cuerpo se tensan y al saber identificarlos se podrán relajar y controlar las emociones negativas ya que podrá controlar cualquier situación (Jacobson, 1929).

1.4.1.2 Terapia Racional Emotivo-Conductual

La terapia racional emotivo-conductual, es activa, directiva y dinámica ya que requiere que el terapeuta comprenda al individuo en sus creencias que contribuyen en sus emociones. Entendiendo las creencias irracionales del individuo y cambiarlas por una posición mas racional. Por tanto, la idea central de TREC es mediante un debate racional, mejorar la percepción de los hechos, y las emociones, logrando comportamientos apropiados.

Este tipo de terapia ayuda a los individuos a eliminar creencias derrotistas, molestias y manejar emociones que dañen (Leahy, 2000).

La mayoría de los individuos persiguen en su vida las siguientes metas:

- Permanecer vivos en movimiento y disfrutar.
- Disfrutar la vida en solitario como en colectividad.
- Mantener relaciones de intimidad con determinadas personas.
- Hallar un sentido a la vida por medio de la experiencia.
- Llevar a cabo objetivos que vislumbre una vocación.
- Disfrutar del ocio y el juego.

Sin embargo con frecuencia al perseguir estas metas se encuentran con un acontecimiento o experiencia que puede llegar a bloquear a los individuos y pueden llegar a sentirse rechazados o incomodos. Por ello pueden tener consecuencias destructivas o no saludables, como : cólera, ansiedad, depresión, incomodidad (Ellis, 2005).

Por lo general los individuos optaran por tener determinadas creencias racionales, las cuales llevaran a los individuos a reaccionar con conductas y emociones disfuncionales y destructivas, algunas de estas son: que el individuo debe tener absolutamente, tener éxito en todo; el resto de la gente, debe tratar al individuo con respeto, justicia y amabilidad y las condiciones en las que vive el individuo deben ser placenteras (Ellis, 1991).

Por ello algunas técnicas para mejorar y controlar las reacciones de los individuos al presentarse ciertas emociones y pensamientos que lo dañen son:

- Que el individuo utilice sus propios recursos y talentos, para mejorar la situación y controlar sus emociones.
- Utilizar la Terapia centrada en las soluciones, el psicólogo hace una serie de preguntas al individuo, ¿Qué tipos de problemas has resuelto anteriormente?, ¿Qué soluciones le funcionaron?, ¿Qué lo hizo empeorar?, etc. Para que el individuo logre darse cuenta que puede resolver la situación y manejar sus emociones.
- Mostrar los éxitos y virtudes que dispone el individuo.
- Visualizaciones y afirmaciones positivas
- El individuo debe permanecer en el presente (Ellis, 1999).

Existen cinco reglas en la Terapia Racional Emotivo-Conductual:

1. La conducta racional se basa en hechos obvios.
2. Ayuda al individuo a proteger su salud y su vida.
3. Lograr objetivos a corto y largo plazo.
4. Evitar conflictos.
5. Sentir emociones que el individuo quiere y necesita sentir (Maultsby, 1984).

1.4.1.3 Modificación de conducta

La modificación de conducta implica la aplicación sistemática de los principios y las técnicas de aprendizaje para evaluar y mejorar los comportamientos encubiertos y manifiestos de los individuos facilitando así un funcionamiento favorable.

Las técnicas operantes han sido las que se han aplicado con mayor frecuencia en la modificación de la conducta. Los orígenes de las técnicas operantes se sitúan en los trabajos sobre aprendizaje animal por Thorndike 1898 (en Olivares & Méndez, 2001).

Las técnicas operantes se basan en el reforzamiento positivo, reforzamiento negativo, castigo y la extinción (Olivares & Méndez, 2001)

1.4.1.3.1 Reforzamiento positivo

Es un evento que, cuando se presenta inmediatamente después de una conducta, provoca que aumente la frecuencia de dicha conducta. Estableciendo que si, una situación determinada un individuo hace algo que se sigue de un reforzador positivo,

entonces es mas probable que ese individuo haga la misma cosa de nuevo cuando se encuentre en una situación similar.

Olivare & Méndez (2001), mencionan que existen diversos tipos de reforzadores y estos son:

Según el origen de su valor reforzante

- Reforzador primario, son todos aquellos estímulos que satisfacen necesidades biológicas o contribuyen al bienestar físico del individuo como la comida o la bebida.
- Reforzadores secundarios, son estímulos neutros que al ser asociados con reforzadores primarios adquieren valor reforzante y se utiliza a menudo con fines terapéuticos.
- Reforzadores generalizados, son aquellos reforzadores condicionados que han sido emparejados con mas de un reforzador primario, como por ejemplo el dinero, la aprobación y la atención de los demás.

Según su naturaleza

- Reforzadores materiales, son aquellos estímulos que poseen una entidad física, que se pueden tocar, oler, mirar, comer y manipular.
- Reforzadores de actividad, hacen referencia a actividades que resultan placenteras para el individuo.
- Reforzadores sociales, con aquellas conductas que realizan otros individuos dentro de un determinado contexto social, como los elogios, alabanzas, felicitaciones y frases de animo.

Según el proceso de reforzamiento

- Reforzadores extrínsecos, se refieren a que el proceso de reforzamiento es abierto y públicamente observable.
- Reforzadores intrínsecos, hacen referencia a un reforzamiento encubierto sin ser públicamente observable.

Según su programación

- Reforzadores naturales, tienen una elevada probabilidad de presentarse en el ambiente en que interactúan el individuo cuando se emite una respuesta determinada.
- Reforzadores artificiales, no suelen estar presentes en el ambiente natural, como la economía de fichas, que esta se denomina así por la analogía con el funcionamiento de la economía basada en el dinero.

1.4.1.3.2 Reforzamiento negativo

Se llama reforzamiento negativo al incremento en la frecuencia de una respuesta por la terminación de un estímulo aversivo inmediatamente después de que se ejecuta la respuesta.

- Castigo positivo, es la presentación de un estímulo aversivo después de una respuesta que disminuye la frecuencia de esa respuesta. Sin embargo, es frecuente la aparición de efectos secundarios negativos como provocar daños físicos, facilitación de modelos agresivos y provocar reacciones negativas.
- Castigo negativo: es la retirada de un estímulo reforzante subsiguiente a una respuesta el cual disminuye su frecuencia, como las técnicas para tiempo fuera y suprimen la oportunidad de obtener un reforzamiento positivo durante un determinado periodo de tiempo.

1.4.1.3.3 Extinción

El principio de extinción establece que si una situación determinada algún individuo emite una respuesta reforzada previamente y la respuesta no se sigue de una consecuencia reforzante, es menos probable que ese individuo emita la misma conducta de nuevo cuando se encuentre en una situación similar. Tras la reducción o limitación de una conducta determinada mediante la aplicación de la extinción puede darse el caso de que dicha conducta reaparezca de nuevo, fenómeno denominado recuperación espontánea.

1.4.1.4 Técnicas operantes para desarrollar y mantener conductas

Existen técnicas operantes para desarrollar y mantener conductas, estas técnicas son de cambio gradual y estas son: moldeamiento, desvanecimiento y encadenamiento (Kazdin, 1978).

1.4.1.4.1 Moldeamiento

Es una técnica para adquirir nuevas respuestas o conductas que se encuentran ausentes o presentes de una forma muy elemental en el individuo, para aplicar el procedimiento del moldeamiento se requieren los siguientes pasos:

1. Especificar la conducta final, la conducta final deberá establecerse de tal modo que se pudiera identificar todas sus características como su frecuencia, topografía e intensidad.
2. Elección de la conducta inicial, ya que la conducta final deseada no ocurre inicialmente se debe identificar un punto de partida.
3. Elección de los pasos del moldeado, se debe especificar los pasos sucesivos que van a conducir la conducta final. Cuando el individuo presente dificultades para realizar el paso correspondiente puede ayudar mediante “instigadores” que son estímulos que promueven el inicio de una respuesta y pueden ser instrucciones verbales acerca de cómo realizar una conducta, movimientos que ayudan sin tocar al individuo, alterando el ambiente de modo que provoque la conducta deseada y guías físicas (Olivares & Méndez, 2001).

1.4.1.4.2 Desvanecimiento

Es una técnica mediante la cual las conductas pueden mantenerse en ausencia de apoyo externo o instigadores. El desvanecimiento tiene dos fases, la fase aditiva y la fase sustractiva, en ambas fases se administra reforzamiento positivo de manera contingente a los avances (Olivares & Méndez, 2001).

- Fase aditiva, se van proporcionando ayudas cada vez mayores hasta que el sujeto lleva a cabo la conducta que era el objetivo.
- Fase sustractiva, se va retirando gradualmente las ayudas facilitadas.

1.4.1.4.3 Encadenamiento

Es la unión de segmentos elementales en una única pauta conductual mas amplia y los proceso de encadenamiento son de tres tipos: presentación de la tarea completa, encadenamiento hacia delante y encadenamiento hacia atrás (Olivares & Méndez, 2001).

- Presentación de la tarea completa, el individuo intenta todos los pasos desde el principio hasta el final de la cadena en cada ensayo y continúa con los ensayos de la tarea total hasta que aprende todos los pasos.
- Encadenamiento hacia delante, primor se enseña el paso inicial de la secuencia, luego el primero y el segundo paso se enseñan juntos, después los tres primeros pasos y así hasta que la cadena total se adquiere.
- Encadenamiento hacia atrás, es la variante mas empleada y consistente en iniciar la enseñanza de una conducta compleja por el ultimo paso.

1.4.2 Emociones y fisiología de la respiración

Uno de los cambios fisiológicos principales en todas las emociones es la respiración, la respiración es fundamental para la vida y se puede hacer consciente.

La respiración es una función involuntaria que mantiene vivos a los individuos, por ello el objetivo de ésta técnica es enseñar a los deportistas a controlar y manejar los niveles de activación de las emociones, por medio de la respiración (Mahoney, 1991). Ya que cada día los deportistas enfrentan situaciones de cambio provocando emociones y éstas pueden ser un factor que influya en su rendimiento deportivo.

Existen beneficios al respirar de una manera adecuada y esto son : reducción de tensión muscular, aminoramiento de la irritabilidad, la fatiga, la ansiedad. Sensación de tranquilidad y bienestar. Es de suma importancia tomar en cuenta los recursos internos de cada persona, ya que los resultados son diferentes en cada individuo (Labrador, 1992).

La respiración es diferente, durante las emociones que producen placer la respiración es profunda, fácil y relativamente lenta; cuando existen emociones que no causan placer la respiración es poco profunda, forzada y rápida (Lowen, 1990). Si el individuo presenta emociones negativas puede llegar a tener una hiperventilación

presentando un aumento del ritmo cardiaco, jadeos, vértigos, sudoración, espasmos musculares y dolor de pecho. Aunque también puede ayudar al individuo a adaptarse a situaciones que le provoquen estrés y ansiedad (Vázquez, 2001).

La respiración es una función integral para el desarrollo físico y mental del individuo, por ello la respiración correcta es un método para controlar el cuerpo y las emociones (Davis, Mckay & Eshelman, 1985).

La profundidad al inhalar se puede establecer tres patrones respiratorios diferentes (Amutio, 1998):

1. La respiración clavicular, es la mas corta y superficial.
2. La respiración torácica, es en la cual se implican los músculos torácicos, la intervención del diafragma es poco relevante y solo se utiliza la parte superior de los pulmones.
3. La respiración diafragmática, esta es la mas profunda debido a que los movimientos del diafragma permiten la mayor expansión pulmonar y niveles también mayores de oxigenación, ya que el aire se dirige a la parte mas baja de los pulmones y esta respiración requiere un mínimo esfuerzo.

La respiración integral es de gran apoyo, al utilizar el diafragma facilita la respiración relajada por medio de esta disminuye la velocidad de la respiración. El observar la respiración de otro individuo es suficiente para cambiar los hábitos respiratorios a que sean moderados por medio del diafragma. También los ejercicios de respiración pasiva, como inhalar por la nariz o expulsar por los labios, se obtienen los mismos resultados (Amutio, 1998).

1.4.2.1 Técnicas de respiración

Las distintas técnicas de respiración se distinguen al conseguir una respiración diafragmática y un ritmo respiratorio más lento y regular. Ya que la respiración diafragmática disminuye la tensión muscular en el tronco y mejora la ventilación de la parte baja de los lóbulos pulmonares (Vázquez, 2001).

Las técnicas respiratorias tienen como objetivo entrenar a los individuos en el control voluntario de la respiración para mejorar la capacidad funcional de los pulmones, regular el ritmo inspiratorio-espíatorio favoreciendo, entre otros beneficios, una reducción de los niveles de activación fisiológica y mejora en el manejo de las emociones. Una vez que los individuos conocen la forma de controlar la respiración, pueden aprender a automatizar este control de forma que su regulación se mantenga incluso al presentar emociones negativas, permitiendo al individuo volver al estado de equilibrio (Vázquez, 2001).

Las técnicas de control de respiración son procedimientos fáciles de aprender y son aplicables a la mayoría de los individuos, pero hay ciertos individuos que requieren ciertas precauciones en su uso, y estos son, los individuos que presentan calambres diafragmáticos debe suprimirse el entrenamiento de respiración y a los individuos que presenten diabetes es necesario que consulten a su médico para ajustar la dosis de insulina (Vázquez, 2001).

La respiración no se mantiene constante, sino que su ritmo y profundidad cambian según las situaciones que presente el individuo las posturas inadecuadas, los ritmos de vida, las situaciones de estrés propician un ritmo cardíaco acelerado al igual que las emociones negativas, por ello es de suma importancia respirar de una manera adecuada para mejorar la calidad de vida (Vázquez, 2001).

Al respirar de una manera adecuada y constante se mantendrá como un hábito, se produce mayor oxigenación en los tejidos, mayor trabajo cardíaco, una mayor intoxicación general en el cuerpo, facilitando la aparición de emociones positivas, esto para un deportista puede ser un factor que se asocie positivamente con su rendimiento, disminuyendo emociones y sentimientos negativos, modificándolos hacia emociones y sentimientos positivos por medio de la respiración.

El respirar correctamente, llenando completamente los pulmones y manteniendo el ritmo cardíaco lento y regular, permite al deportista hacer frente a emociones negativas restableciendo su estado en equilibrio. Una vez aprendidas las técnicas de respiración deben ser practicadas y entrenadas para llegar a una automatización, de

forma que su regulación se mantenga incluso en situaciones que el individuo presente emociones negativas.

1.4.2.2 Dificultades en la iniciación de técnicas de respiración

Algunas dificultades que se pueden presentar al iniciar las técnicas de respiración son: sensación de malestar, vértigo, náuseas e hiperventilación. Y estas aparecen ya que los ejercicios de respiración se realizan con mucha profundidad o rapidez (Vázquez, 2001).

Otro malestar que se puede presentar son ligeros dolores de espalda, ya que estos se producen al expandir la caja torácica, y estos se pueden aliviar con vigorosas palmadas para relajar la musculatura (Vázquez, 2001).

1.4.2.3 Técnicas

Amutio (1998), propone diversas técnicas de respiración y estas son : inhalación a través de la nariz, exhalando a través de los labios, la respiración profunda, la respiración con el estómago, la respiración concentrativa y la respiración diafragmática activa que se explican a continuación.

1.4.2.4.1 Inhalación a través de la nariz.

1. Al inhalar, el individuo debe imaginar que está oliendo una flor muy delicada, así el aire que entre será suave y profundo.
2. Pausa 30 segundos.
3. Se debe exhalar naturalmente sin esfuerzo.
4. Pausa 30 segundos.
5. Puede sentir el individuo como pasa a través de sus fosas nasales.
6. Pausa 30 segundos.
7. ¿Puede sentir el aire en el interior de su nariz? ¿Puede sentir el aire fluyendo dentro del cuerpo?
8. Pausa 30 segundos.
9. El individuo puede repetir los pasos cuantas veces sea necesario.

1.4.2.4.2 Exhalación a través de los labios

1. El individuo debe hacer una respiración profunda.

2. El individuo debe retener el aire y exhalar suavemente por los labios vaciando todo el aire del estomago y el pecho.
3. Pausa 30 segundos.
4. Se debe continuar con la respiración hasta que al exhalar se a lo mas suave y delicado posible.
5. Pausa 30 segundos.
6. El individuo debe dejar salir la tensión con cada exhalación.
7. Pausa 30 segundos.
8. Cada respiración disuelve cualquier emoción que pueda tener el individuo.
9. Pausa 30 segundos.
10. El individuo puede repetir los pasos cuantas veces sea necesario.

1.4.2.4.3 Respiración profunda

1. El individuo debe tomar una respiración profunda.
2. Exhalar el aire de forma lenta y regular.
3. Pausa de 30 segundos.
4. El individuo debe respirar lentamente y de forma rítmica.
5. El individuo debe concentrarse en su respiración.
6. Pausa 30 segundos.
7. El individuo debe dejar que su pecho y su estomago se llenen de aire y lentamente vaciarlos.
8. El individuo debe inhalar y exhalar lentamente.
9. Ahora los brazos de individuo deben colgar a ambos lados de su cuerpo.
10. Pausa 30 segundos.
11. Cuando el individuo inhale suavemente debe hacer un circulo con sus brazos hacia atrás de su espalda. Y cuando exhale sus brazos deben hacer un circulo enfrente de él.
12. Pausa 30 segundos.
13. El individuo debe respirar sin esfuerzo.
14. Ahora los bazos deben colgar a los lados.

15. Ahora al inhalar la espalda debe de arquearse y colgar la cabeza hacia atrás y al exhalar la posición debe ser recta y la cabeza se debe de inclinar hacia delante.
16. El individuo puede repetir los pasos cuantas veces sea necesario.

1.4.2.4.4 Respiración con el estomago

1. El individuo debe sentarse en una posición recta, abriendo las manos y los dedos y los debe de poner encima de su estomago.
2. Pausa 30 segundos.
3. Debe extender sus dos manos cubriendo todo su estomago completamente y con los pulgares debe tocar la parte baja de su pecho.
4. Pausa 30 segundos.
5. Ahora debe inhalar llenando de aire su estomago y pecho. Al exhalar debe apretar firmemente con sus mano sy dedos empujando el estomago hacia dentro.
6. Pausa 30 segundos.
7. El individuo debe observar el cómo se siente al respirar de esta manera.
8. Pausa 30 segundos.
9. El individuo puede repetir los pasos cuantas veces sea necesario.
10. Al terminar, la última exhalación se debe relajar las manos y los dedos.

1.4.2.4.5 Respiración concentrativa

1. Se debe respirar de una manera relajada, hacia dentro y hacia fuera por medio de la nariz.
2. Pausa 30 segundos.
3. No se debe de forzar la respiración.
4. Pausa 30 segundos.
5. Se debe observar el armonioso flujo de aire que se mueve dentro y fuera de los pulmones a través de la nariz.
6. Pausa 30 segundos.
7. El individuo debe poner atención a las emociones positivas que interviene al respirar de esta manera.

8. Pausa 30 segundos.
9. El individuo puede repetir los pasos cuantas veces sea necesario.

1.4.2.4.6 Respiración diafragmática activa

1. Los dedos deben de estar relajados sobre el estomago.
2. Al inhalar se debe llenar el estomago como si fuera un globo que se hincha completamente y al exhalar el individuo debe estar relajado y sacar el aire lento y suavemente.
3. Debe empujar su estomago sin las manos ni los dedos como exprimiendo todo el aire que pudo quedar dentro.
4. Pausa 30 segundos.
5. El individuo debe llenar y vaciar su estomago y pecho.
6. Pausa 30 segundos.
7. Debe descansar las manos sobres sus muslos y seguir respirando profundamente.
8. Pausa 30 segundos.
9. El individuo puede repetir los pasos cuantas veces sea necesario.

1.5 La respiración en los deportistas

El conocimiento del cuerpo humano es muy importante para los deportistas y más hablando a nivel profesional, el pleno conocimiento de sus funciones físicas básicas podría causar una significativa diferencia en el rendimiento. No existen formulas mágicas ni métodos para dominar el cansancio y disponer de una resistencia física ilimitada, pero puede mejorarse de alguna manera significativa. En base a esa realidad, tal vez se justifique la poca atención que se da a la respiración (Escolá, 1989).

Un deportista con escasa movilidad en las costillas, su respiración automática será rápida y superficial. El mismo sujeto, después de un periodo de pedagogotecnica respiratoria bien orientada y haber aumentada la capacidad pulmonar (VC), su respiración, igualmente automática, resultaría un poco mas amplia y, por tanto, mas eficaz; lo cual no quiere decir que deba respirar mas aire del necesario (Escolá, 1989).

1.5.1 El aparato Cardiorrespiratorio de un deportista

La capacidad del corazón esta sujeta a varios factores, unos constitucionales o genéticos y otros adquiridos mediante la preparación física que, con el ejercicio fraccionado y progresivo , aumenta la eficiencia del musculo cardiaco en su función de bomba aspirante e impelente (Escolá, 1989).

Otro factor relacionado con la función cardiaca es la respiración. Existe una correlación cardiopulmonar tanto desde el aspecto patológico como del fisiológico. La respiración dificultosa repercute de modo directo sobre el corazón derecho originándole sobre carga que puede abocar al corpulmonale (es una grave deficiencia funcional cardiaca motivada por enfermedad pulmonar que produce una deformación hipertrófico-miógena al corazón derecho, debilitándolo seriamente) (Escolá, 1989).

La eficiencia del corazón depende en gran manera de su frecuencia, simplemente porque cuando esta muy elevada (alrededor de 180 pulsaciones por minuto) el volumen de contracción forzosamente se ve mermado por no quedar suficiente tiempo para la completa diástole (fase de relajación y administración de la sangre al corazón) (Escolá, 1989). Menciona Escola (1989) que el rendimiento del corazón, depende del aporte nutritivo adecuado que esta a cargo de las arterias coronarias, pues, la sangre que circula por las aurículas y ventrículos no sirve para aquel fin.

La pedagogia se relaciona con la profundidad y volumen de la respiración, pero enfatiza la respiración moderadamente amplia y económica que nunca llega a ser forzada y que, en vez de dificultar la hidráulica cardiaca, más bien la favorece. Es mejor evitarse las formas respiratorias rápidas y superficiales que en nada ayudan al corazón; en cambio, con la respiración perfecta se mejora la correlación cardiopulmonar y evita algunas interferencias (apneas, valsabas, etc.) (Escolá, 1989).

1.5.2 Pragmática

En el transcurso de un encuentro deportivo, el problema no es si hay que respirar más o menos profundamente pues ello viene dado por las exigencia del mismo esfuerzo, sino como se suministra la ventilación pulmonar necesaria (Escolá, 1989).

La respiración de un deportista es rápida, superficial y entrecortada, y puede que con tales características satisfaga sus necesidades hematológicas.

- Respiración rápida: fundamentalmente, a causa de la respiración bucal. Cuando el deportista abre la boca, inconscientemente transforma su hábito respiratorio porque rompe la correlación refleja nariz-pulmones. Por ello, la respiración debe suplir la profundidad por la rapidez.
- Respiración superficial: Del mismo modo que la frecuencia cardíaca muy alta merma la eyección sistólica, también la respiración rápida (polipnea) obliga a una respiración superficial. No queda el tiempo suficiente para que el pulmón pueda distenderse y retraerse ampliamente.
- Respiración entrecortada: Su génesis es más compleja que en las dos características anteriores de rapidez y superficialidad. El intermitente esfuerzo en los deportes de equipo y sus frecuentes interrupciones respiratorias hacen también altamente el trabajo aeróbico y el anaeróbico, lo que obliga a un ritmo respiratorio irregular (Escolá, 1989).

Es importante saber si es posible influir en la respiración. Durante el esfuerzo, de manera positiva, muy poco, pero negativamente mucho, lo que tiene lugar al detenerse el mecanismo de los reflejos nasales.

Mediante la ejercitación de la técnica respiratoria es posible perfeccionarla. Su abandono y dejando de persistir rápida y superficial, resulta, a todas luces ineficaz porque;

- Ventila insuficientemente los pulmones
- No ayuda al corazón, ya que rompe la relación entre la frecuencia respiratoria y cardíaca.
- Como que la ineficacia ventilatoria obliga a abrir la boca, el deportista acentúa su deshidratación.
- El esfuerzo, pasa rápidamente a anaeróbico, o sea, salda en déficit.
- Si la hipoventilación aludida llega a producir hipoxia e hipercapnia (exceso de CO₂), entonces ya entramos en un panorama lleno de desventajas como disminución de la resistencia, velocidad de reacción psicomotriz, moral

psicológica etc.; así como aumento del aire residual por insuflación de los pulmones y finalmente, cansancio físico y mental (Escolá, 1989).

1.5.3 La respiración nasal

Escola (1989) afirma que cuando se requiere gran cantidad de ventilación pulmonar, se hace imprescindible el aumento de calibre de las ventanas nasales y sección hidráulica del estrecho-vestíbulo-fosar (EVF), obtenible con pedagotecnica adecuado. Evita que la disminución de la presión estática propia del aumento de la velocidad del aire tienda a colapsar el EVF; así se facilita la exclusiva respiración nasal incluso durante esfuerzos muy intensos.

Los orificios o ventana de la nariz están formados por el tabique (septum) y las alas. A la conformación y movilidad de estas no suele dárseles el valor que les corresponde; por esta razón, la mayoría de los deportistas mantienen durante toda su vida un insuficiente paso en las citadas ventanas, sin aprovechar las posibilidades que nos ofrece la naturaleza al dotarlas de estructuras flexibles (membranas fibrosas y cartílagos) así como de elementos motores (nervios y músculos). La nariz es móvil en su región caudal correspondiente a los cartílagos lateroinferiores porque las alas están dotadas de músculos que pueden abrirlas o cerrarlas. Es obvia tal disposición puesto que, siendo las necesidades de ventilación pulmonar variables lógicamente también deberán serlo las aberturas de las ventanas nasales cuyos orificios regulan la entrada de la corriente aérea (Escolá, 1989).

1.5.4 Pedagotecnia respiratoria

Las frecuentes apneas, precisamente en los momento cruciales de culminación de una jugada y el reducido coeficiente de efectividad ventilatoria pulmonar propia de la respiración muy superficial coadyuvan a precipitar la disnea y a socavar la resistencia del deportista (Escolá, 1989). La pedagotecnia respiratoria, bien orientada, no es con fines de sofisticar la respiración o forzarla, sino todo lo contrario, facilitando la respiración espontanea, y mejorando su economía por medio de un aprovechamiento más racional de mecanismo respiratorio el cual, aumenta la capacidad pulmonar, aunque se respire el mismo volumen de aire que antes del aumento, dicho volumen es facilitado

por una función osteomuscular más económica, requiriéndose, al efecto, menos esfuerzo del organismo durante la práctica deportiva (Escolá, 1989).

Respecto a la función nasal, por el solo hecho de dilatar las alas, la respiración automática presenta más completa y económica. El volumen minuto cardíaco (cantidad de sangre que el corazón es capaz de enviar a los pulmones durante esa unidad de tiempo) es el que determina la utilización de oxígeno y expulsión del anhídrido carbónico a nivel alveocapilar, no es menos evidente que existe una estrecha correlación cardiopulmonar, y que cuando la respiración es defectuosa, con intermitentes detenciones de la respiración (apnea), se sobre carga la función del corazón disminuyendo su rendimiento y enviando menos sangre a los pulmones, apareciendo la consiguiente anaerobiosis (aporte menor del O₂ que el gasto) (Escolá, 1989).

Según Escolá (1989) la pedagogía respiratoria idónea como la que facilita una respiración armónico-proporcionada por el medio de un aprovechamiento racional del mecanismo respiratoria y nasal, el cual, al aumentar la capacidad de los pulmones (VC) así como la distribución homogénea según jerarquía regional del pulmón, lo que redundará en una mejora de eficiencia energética. La perfecta mecánica de la respiración depende de múltiples factores en armónico sincronismo y, recientemente, se observa que alguno de ellos precisa una ejercitación localizada y debidamente matizada en cuanto a intensidad.

La pedagogía respiratoria, consiste en activar, además del tórax y del diafragma, la aerodinamia nasal por medio de un amplio aleteo, pues, de la misma manera que los pulmones tiene una considerable reserva funcional para cuando aumentan las necesidades ventilatorias, también las ventanas nasales, con sus alas móviles, poseen la facultad de aumentar su calibre y adaptarse a las exigencias del organismo en pleno esfuerzo (Escolá, 1989).

Durante los partidos la respiración deberá ser automática sin pensar en sus distintas modalidades, solo hay que orquestar la respiración perfecta cuando, sin necesidades apremiantes respiratorias, o fuera de las competiciones, se puede polarizar la atención psicomotriz para mejorar todos los componentes de la mecánica respiratoria y nasal (Escolá, 1989).

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Evaluar la percepción del control de la respiración en la calidad del rendimiento deportivo después de una intervención de un programa de entrenamiento respiratorio con voleibolistas de la Universidad Autónoma de Nuevo León (U. A. N. L.).

1.6.2 Objetivos específicos

- Identificar la importancia de la respiración para su preparación física y psicológica en los deportistas.
- Concientizar a los deportistas del funcionamiento del sistema respiratorio, sus funciones y sus componentes de manera sencilla.
- Conocer las diferentes técnicas de respiración que son aplicables al deporte.
- Identificar los diferentes tipos de respiración que se pueden presentar en un juego o un entrenamiento.
- Identificar la vía por la cual el deportista realiza su respiración (Nariz o Boca).
- Adecuar la respiración con cada fundamento del voleibol (Saque, Ataque, Recepción, Defensa y Bloqueo).
- Comparar el impacto de un entrenamiento respiratorio por medio de estadísticas de rendimiento deportivo (Data Volley) del 2014 y 2015.

1.7 Pregunta de Investigación

¿Un entrenamiento enfocado al control adecuado de la respiración puede mejorar el rendimiento deportivo, tanto físico, técnico, táctico y psicológico de un deportista?

1.8 Hipótesis

H0: Los atletas que reportan un aumento en el control del manejo adecuado de la respiración presentan indicadores de rendimiento deportivo más elevados.

H1: Los atletas que reportan un aumento en el control del manejo adecuado de la respiración no presentan indicadores de rendimiento deportivo más elevados.

Capítulo II

Metodología

2. Metodología

2.1 Diseño

El presente estudio es de tipo exploratorio pues no se encontraron trabajos previos que aborden este mismo tema de estudio, se ha comenzado a abordar el problema desde una perspectiva muy particular en relación a un entrenamiento respiratorio y un control apropiado de la respiración con indicadores de rendimiento deportivo en el voleibol. Cabe señalar que este es un estudio de tipo no experimental pues lo que se intenta es buscar las relaciones que existen en el manejo adecuado de la respiración y el rendimiento deportivo (Hernández, Fernandez y Baptista, 2014).

2.2 Población

Deportistas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, integrantes del equipo de voleibol varonil Tigres.

2.3 Muestreo

La muestra fue no probabilística de tipo intencional (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) pues ya existía una disposición previa sobre esta población en relación a su preparación psicológica y el interés de implementar un programa de entrenamiento respiratorio.

2.4 Muestra

La muestra de esta investigación constó de 12 voleibolistas universitarios pertenecientes al equipo representativo de la Universidad Autónoma de Nuevo León, “Tigres”. El promedio de edad fue de 22 ± 1.8 años, con una estatura de 1.8 ± 0.08 metros y un peso de 81 ± 8.3 kilogramos.

Las horas de entrenamiento reportadas por los deportistas semanalmente fue de 25 ± 4.1 horas a la semana.

En relación con los años de experiencia los deportistas cuentan con un promedio de 12 ± 5.7 años de experiencia y 3 ± 1.8 años en el equipo representativo de la Universidad Autónoma de Nuevo León (U. A. N. L.) Tigres. El tiempo de preparación psicológica deportiva de la muestra fue de 2 ± 1.5 años.

2.5 Criterios de inclusión

- Ser estudiante de la U. A. N. L. (Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Ser deportista de equipo representativo “Tigres” de la U. A. N. L. (Universidad Autónoma de Nuevo León) del equipo de voleibol varonil.
- Haber participado en la Universiada 2015 que se llevo a acabo en la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Formar parte de los entrenamientos del equipo representativo de la selección universitaria de voleibol varonil de la U. A. N. L. (Universidad Autónoma de Nuevo León) durante la preparación hacia la Universiada 2015.
- Haber asistido a la preparación psicológica durante la preparación hacia Universiada 2015.

2.6 Criterios de exclusión

- No ser estudiante de la U. A. N. L. (Universidad Autónoma de Nuevo León).
- No ser deportista de equipo representativo “Tigres” de la U. A. N. L. (Universidad Autónoma de Nuevo León) del equipo de voleibol varonil.
- No haber participado en la Universiada 2015 que se llevo a acabo en la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- No haber asistido a entrenamientos del equipo representativo de la selección universitaria de voleibol varonil de la U. A. N. L. (Universidad Autónoma de Nuevo León) durante la preparación hacia la Universiada 2015.
- No haber asistido a la preparación psicológica durante la preparación hacia Universiada 2015.

2.7Criterios de eliminación

- Deportistas que hayan abandonado el equipo sin haber concluido su participación en la Universiada 2015, ya sea por lesión o decisión propia.
- Deportistas que no hayan asistido a las sesiones de preparación psicológica.

2.8 Instrumentos de medida

El instrumento utilizado (Cuestionario de la percepción de la respiración en el rendimiento) fue diseñado para el presente estudio basándonos en la relación que puede existir entre el rendimiento deportivo y una adecuada respiración (anexo A).

Este instrumento contiene 4 subescalas que evalúan la parte psicológica o emocional, la coherencia entre lo físico y lo psicológico (psicofisiológico), la parte fisiológica y el rendimiento deportivo.

La primera subescala, *psicológica o emocional*, se refiere a la percepción del efecto que tiene el control de la respiración en el manejo de emociones negativas como son estrés, enojo y la frustración. Esta compuesta por 7 ítems de los cuales 2 ítems se dividen en preguntas dicotómicas y preguntas de escala tipo Likert que van del 0 al 10 en donde 0 es *nada* y 10 es *mucho*, 3 ítems con tres tipos de respuesta (*agitada y superficial, normal y semiprofunda, lenta y profunda*), y 1 ítem con dos opciones de respuesta (*nariz o boca*) y un ítem que tiene una escala de tipo Likert que va de 0 a 10 donde 0 es *nada* y 10 es *mucho*. En esta subescala se pregunta a los jugadores sobre las relaciones que percibe entre su respiración y el estado emocional experimentado.

La segunda subescala es la *psicofisiológica*, ésta se refiere a la coherencia que hay entre lo psicológico y lo fisiológico para un adecuado manejo de la respiración y cómo se puede percibir favorablemente en el rendimiento deportivo. Esta compuesta por 6 ítems de los cuales 4 ítems se dividen en preguntas dicotómicas y de escala tipo Likert que van del 0 al 10 en donde 0 es *nada* y 10 es *mucho*, y 2 ítems que tienen un escala de tipo Likert que van del 0 al 10 donde 0 es *nunca* y 10 es *siempre*. En esta subescala se pregunta a los atletas si tienen un control a nivel psicofisiológico de una adecuada respiración perciben un mejor rendimiento deportivo.

La tercer subescala es la *física*, busca la relación que pueda existir entre una adecuada respiración y los beneficios percibidos por los deportistas en su preparación física. Esta compuesta por 6 ítems de los cuales 2 ítems se dividen en preguntas dicotómicas y de escala tipo Likert que van del 0 al 10 donde 0 es *nada* y 10 es *mucho*, 2 ítems con 2 opciones de respuesta (*nariz o boca*), 1 pregunta que tiene una escala de tipo Likert que va del 0 al 10 donde 0 es *nunca* y 10 es *siempre* y una pregunta

dicotómica. En esta escala se pregunta que a los atletas si con el control adecuado de la respiración perciben una mejora en su rendimiento físico.

La cuarta y última subescala es la de *rendimiento deportivo*, ésta hace referencia a la relación que existe entre un adecuado control de la respiración y la percepción que tienen los deportistas en su rendimiento deportivo. Esta compuesta por 6 ítems de los cuales 5 ítems se dividen en preguntas dicotómicas y de escala tipo Likert que van del 0 al 10 donde 0 es *nada* y 10 es *mucho*, y 1 ítem de pregunta dicotómica. En esta escala se pregunta a los atletas si con un adecuado control de la respiración perciben un mejor rendimiento deportivo.

Se utilizó también una guía de entrevista estructurada con las mismas subescalas que el Cuestionario de la percepción de la respiración en el rendimiento, instrumento dirigido hacia explorar las observaciones en relación a los efectos percibidos a partir del programa de entrenamiento de la respiración, éste fue dirigido únicamente al entrenador del equipo con el que se trabajó.

2.8 Procedimientos

Primeramente se hizo la selección de la población en la cual se iba a implementar el programa de entrenamiento respiratorio. Se eligió el equipo de voleibol Tigres de la Universidad Autónoma de Nuevo León pues ya había un trabajo previo de preparación psicológica y existía la disponibilidad tanto del entrenador como del equipo para implementar el programa de entrenamiento respiratorio.

Con el propósito de tener una evaluación de rendimiento deportivo previa al programa de entrenamiento respiratorio se solicitó la colaboración a Manuel A. Calderón Vales (estadístico del equipo y de la selección nacional) para facilitar los datos obtenidos de la Universiada 2014 del rendimiento del equipo.

Al finalizar la Universiada 2014 y comenzar los entrenamientos para la siguiente Universiada 2015 se implemento en la preparación psicológica mediante un programa de entrenamiento respiratorio.

El entrenamiento respiratorio tuvo un total de 17 sesiones con un tiempo aproximado de 45 minutos cada sesión (anexo A). Fueron divididas durante el proceso

de entrenamiento hacia la Universiada 2015 con una duración de 9 meses (anexo B). De igual manera durante este tiempo de preparación se les dio asesoría de forma personal a los deportistas para tener una personalización en el entrenamiento respiratorio.

Durante la Universiada 2015 se solicitaron nuevamente las estadísticas de rendimiento deportivo para realizar una comparación del rendimiento deportivo de la Universiada 2015 y la Universiada 2015

Al término de la Universiada 2015 se les aplicó a los deportistas un instrumento que fue elaborado específicamente para esta población, “Cuestionario de la percepción de la respiración en el rendimiento deportivo” el cual evalúa la percepción de la importancia de la relación que existe entre la respiración y el rendimiento deportivo (anexo C).

Por último se realizó una entrevista al entrenador del equipo Jorge Azair, con el objetivo de explorar sus observaciones en relación a los efectos y el impacto que tuvo el programa de entrenamiento respiratorio en sus deportistas a partir de su implementación.

2.9 Indicadores del rendimiento

Los indicadores de rendimiento deportivo que se tomaron en este caso fueron:

- Saque: El servicio o saque permite poner el balón en juego. Es el elemento principal y más eficaz para la obtención de un punto directo, o dificultar la construcción del ataque del equipo contrario (Bertante & Fatonni, 2000). Puede ser a pie firme, flotado, o con salto para su ejecución y eficacia es necesario una técnica correcta y mucha potencia.
- Recepción: Es la acción en la cual el equipo recibe un saque del equipo adversario. El objetivo principal es dar un pase preciso al acomodador para que este tenga todas las opciones de contra ataque.
- Ataque: El remate es el gesto técnico por excelencia en el ataque de un equipo (tercer golpe al balón en el propio campo). Dominar su ejecución, está relacionado con la capacidad de cada jugador para dominar la red (Bertante & Fatonni, 2000). Entre los factores determinantes para su realización pueden considerarse: una elevada estatura de jugador, haber

desarrollado una gran capacidad de salto, la calidad de la acomodada, y las habilidades técnicas y tácticas del deportista . Es la acción en la cual el equipo contraataca después de una defensa o una recepción, se realiza una acomodada para finalizar con un ataque.

- Bloqueo: Este es el fundamento más eficaz de la defensa de la cancha, su ejecución de manera efectiva y decisiva es importante para el resultado final de los juegos (Bertante & Fatonni, 2000). Es la acción en la cual los delanteros tratan de detener el ataque del contrincante saltando con los brazos extendidos por encima de la red intentando obstruir por completo el balón y regresarlo dentro de la cancha del adversario.
- Defensa: El objetivo de la defensa es levantar aquellos balones que hicieron contacto con el bloqueo o lo evadieron y caen al campo de defensa (Bertante & Fatonni, 2000). La defensa es la acción seguida de un ataque de parte del equipo contrario, se le da a pase al acomodador para que este tenga suficientes opciones de contraataque .

2.10 Análisis estadístico mediante el software Data Volley

Para indicar el rendimiento deportivo se utilizó un programa con el nombre de “Data Volley” que es un software hecho específicamente para medir el rendimiento deportivo en el voleibol, este analiza los fundamentos del voleibol de manera muy meticulosa, desglosando cada fundamento para hacer una evaluación precisa tanto del jugador como del equipo. Para fines de este estudio, y para medir el rendimiento deportivo de una manera mas general se dividieron únicamente en cuatro fundamentos que son saque, recepción, ataque, bloqueo y defensa, cada fundamento tiene sus subdivisiones pero se obtuvieron los porcentajes generales de cada fundamento. A continuación se dará una breve explicación de cómo se divide cada fundamento y cómo es que el programa los evalúa.

- Saque: Para indicar el rendimiento deportivo primeramente el programa mide si es suficientemente fuerte o preciso para realizar un punto directo, si no es punto directo mide qué tanto complica la recepción al otro equipo, y finalmente mide el porcentaje de error,

esto quiere decir que el servicio no paso la red o fue hacia fuera de la cancha.

- Recepción: Para medir el rendimiento deportivo el programa toma en cuenta la precisión del pase hacia el acomodador, igualmente las opciones que el pase le da al acomodador para utilizar a sus atacantes, el programa le da mas valor al pase que proporciona mas opciones de ataque. También mide el porcentaje de error, este va desde que no hay pase al acomodador hasta la limitación que se le da al mismo con sus atacantes.
- Ataque: El programa mide el ataque en tres situaciones diferentes, el ataque en transición, el ataque después de una recepción, y el ataque base, en las tres situaciones para indicar el rendimiento deportivo mide si el ataque fue lo suficientemente fuerte y preciso para hacer un punto directo, la calidad del ataque se mide en la dificultad que le das al otro equipo en realizar su contraataque, ya sea que el balón choque con el bloqueo, o que la defensa no haya podido controlar el ataque. Para fines de este estudio se hizo un promedio de los tres tipos de ataque obteniendo así el rendimiento deportivo de los jugadores específicamente en el ataque.
- Bloqueo: La forma de evaluar el bloqueo es en la efectividad del mismo, si el bloqueo fue contundente esto quiere decir que se cumplió con el objetivo de obstruir el ataque, si el bloqueo fue continuo esto quiere decir que el balón choca con las manos del bloqueo y se puede controlar el balón para realizar un contraataque, si el bloqueo es deficiente esto quiere decir que el balón choca con las manos del bloqueo y regresa a la cancha del contrario pero puede ser controlado para organizar otro ataque, si el bloqueo fue malo esto quiere decir que el balón choca con las manos del bloqueo y sale disparado fuera de la cancha del contrario o que el bloqueo dejo pasar el ataque libre.
- Defensa: El programa mide la defensa en tres situaciones, la defensa base, free ball que se refiere a una bola que queda perdida en la

cancha, puede deberse a un desvío del balón por el choque con el bloqueo o a un mal pase por un ataque muy fuerte del equipo contrario, y la levantada que se refiere a bolas extremadamente difíciles de alcanzar o de defender, en este caso se utilizan recursos como faciales que son defender bolas casi tocando la duela de la cancha. El programa mide la calidad de la defensa que se refiere a las opciones que le das a tu acomodador para un contraataque, y también el porcentaje de error. Para fines de este estudio se hizo un promedio de las tres situaciones de defensa para medir el rendimiento deportivo de los deportistas.

2.10.1 Análisis de datos

Para analizar los datos se obtuvieron promedios por fundamento de cada jugador en todos los partidos en los que participó durante la Universiada 2014 únicamente de los jugadores que siguieron su participación para la Universiada 2015, finalmente se realizó el promedio general por fundamento, por jugador y por equipo.

Igualmente se realizó el mismo proceso pero con las estadísticas obtenidas de la Universiada 2015 para proceder con una comparación en relación a los promedios por fundamento, por jugador y por equipo obteniendo así los promedios de rendimiento deportivo.

Capítulo III

Resultados

3. Resultados

3.1 “Cuestionario de la percepción de la respiración en el rendimiento deportivo”

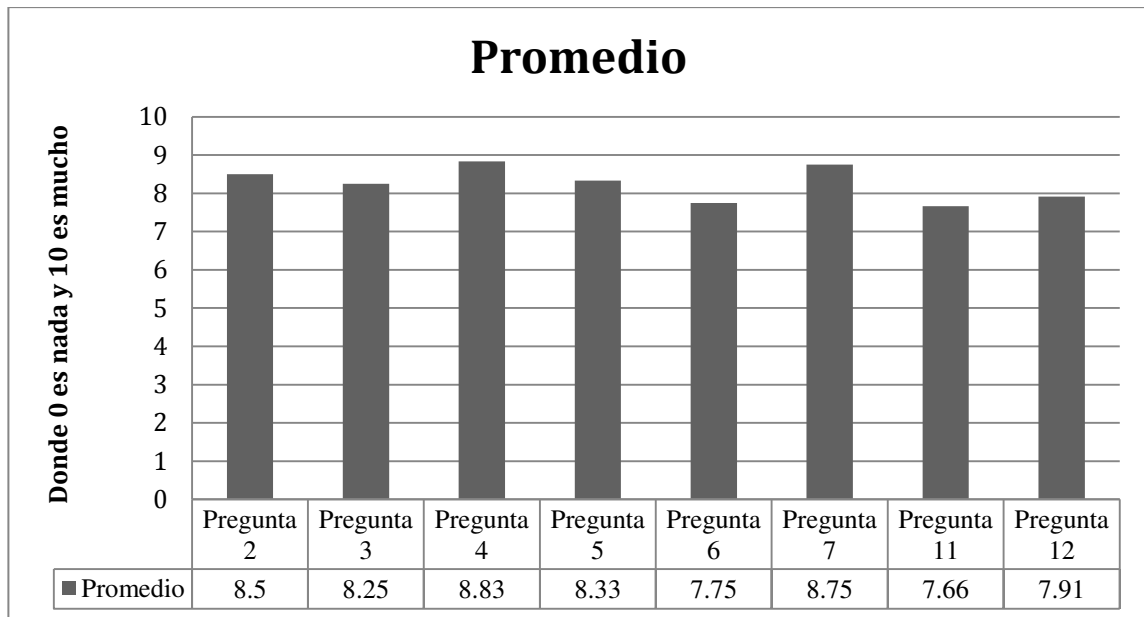
En el cuestionario de la percepción de la respiración en el rendimiento deportivo (anexo C) en la pregunta 1 los atletas reportan que en su mayoría asistieron a las sesiones del programa de entrenamiento respiratorio de un total de 12 jugadores 6 asistieron a todas las sesiones 4 a la mayoría y únicamente 1 solo asistió a la mitad.

En la Tabla 1 se resumen los resultados de la pregunta 2 a la pregunta 7, que abarca la importancia del programa de entrenamiento respiratorio, el aprovechamiento, y cuánto lo han aplicado; las preguntas 11 y 12 que se refieren a sí los complementa como deportistas y sí les ayuda en diferentes aspectos de su preparación deportiva. Las preguntas tienen una escala tipo Likert que va de 0 a 10 donde 0 es nada y 10 es mucho.

Tabla 1: Cuestionario de la percepción de la respiración en el rendimiento deportivo.

#Pregunta			%SI	%NO	Promedio
2		Deportista	100%	0%	8.5
3	Importancia	Preparación Psicológica	100%	0%	8.25
4		Preparación Física	100%	0%	8.33
5	Aprovechamiento	Ent. respiratorio	100%	0%	8.33
6	Aplicación	Entrenamientos	100%	0%	7.75
7		Partidos	100%	0%	8.75
11	Complemento	Deportistas	100%	0%	7.6
12	Ayuda	Rendimiento deportivo	100%	0%	7.9

Gráfica 1: Promedio de respuestas.



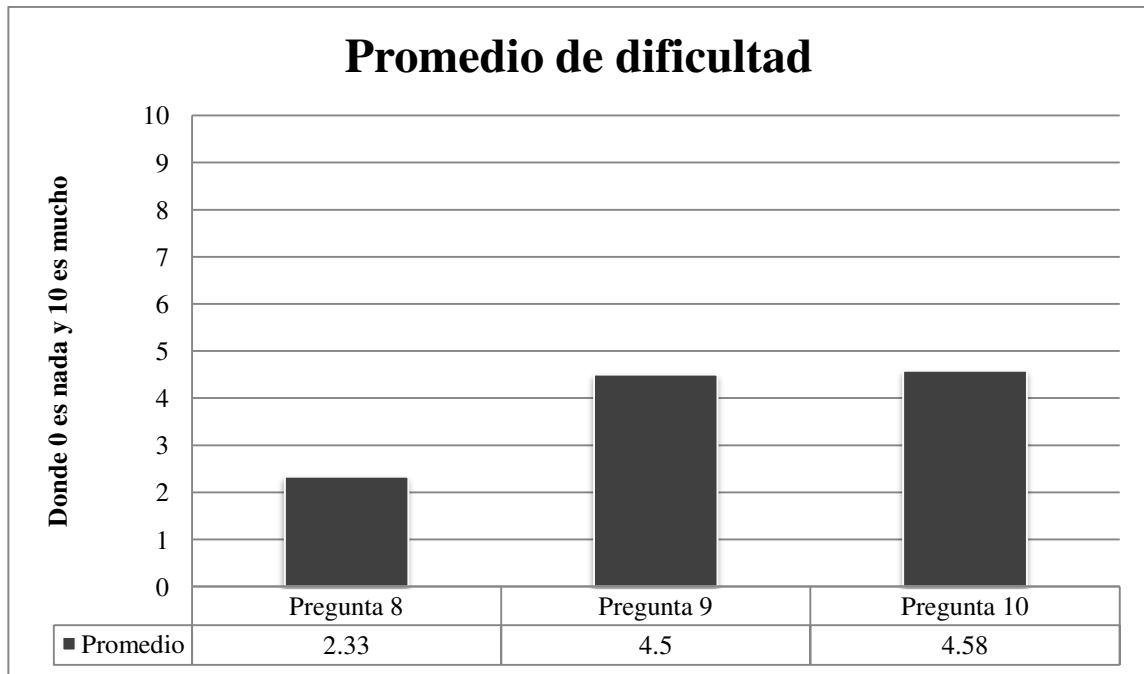
En la Figura 3 se puede observar el promedio obtenido por cada una de las preguntas de escala tipo Likert en relación a la importancia que los deportistas le atan a al programa de entrenamiento respiratorio, también el qué tanto lo han aprovechado y aplicado, a demás si el entrenamiento les ha complementado como deportistas y ayudado en su rendimiento deportivo.

En la Tabla 2 se expone la percepción que tienen los deportistas a cerca de la dificultad que tuvieron al aplicar el programa de entrenamiento respiratorio y la dificultad en relación al control de la respiración

Tabla 2: Dificultad de los deportistas al aplicar el programa.

#Pregunta		%SI	%NO	Promedio
8	Aplicar el Ent. Respiratorio	17%	83%	1.6
9	Dificultad Control Enojo	58%	42%	1.58
10	Control Agitación	42%	58%	4.8

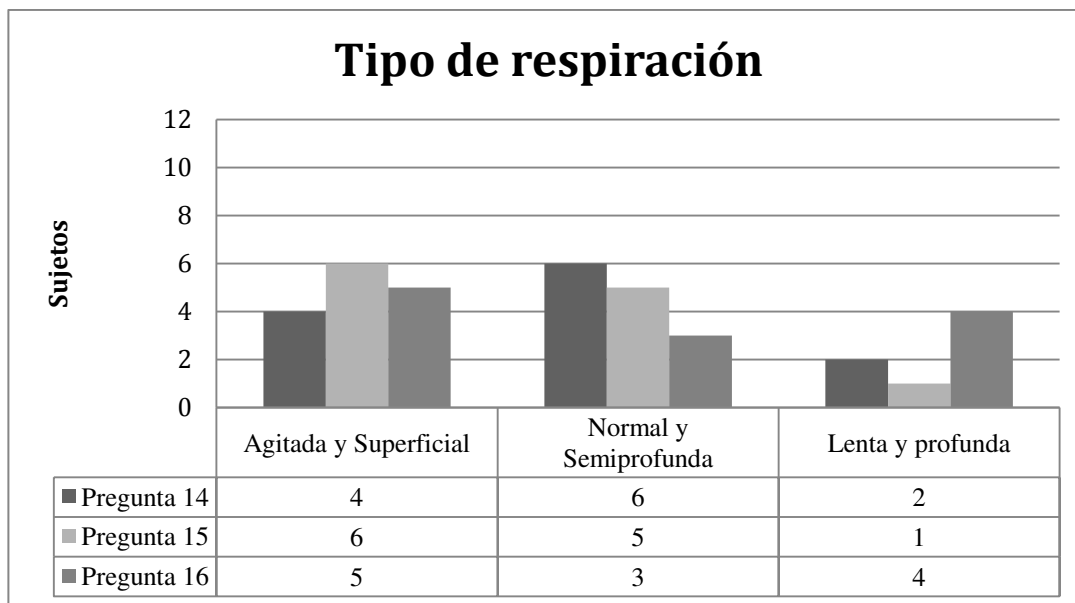
Gráfica 2: Dificultad de los deportistas de aplicar el programa.



En la Figura 4 se observa el promedio de dificultad de los deportistas percibieron en relación al programa de entrenamiento respiratorio, la dificultad en la aplicación, en el control con emoción, y en el control fisiológico.

En la pregunta 13 el 100% de los deportistas reportan que les es posible identificar su respiración en algún momento determinado de un juego o un entrenamiento, se puede interpretar que con un promedio de 8 la pueden identificar con un porcentaje relativamente alto.

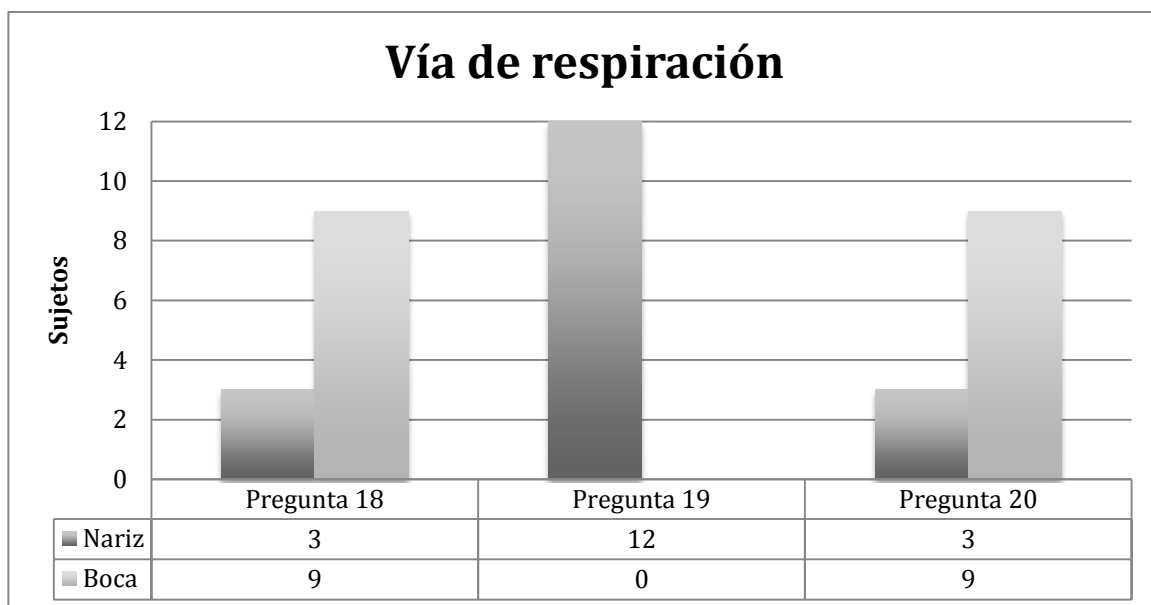
Gráfica 3: Tipo de respiración en relación a estados emocionales negativos.



En la Figura 5 se muestra el número de sujetos que presentan los diferentes tipos de respiración por pregunta. Se puede observar que la respiración agitada y superficial fue la mas reportada con 15 frecuencias, seguida por respiración normal y semiprofunda 14 frecuencias y por último la respiración lenta y profunda con sólo 4 frecuencias.

Se les preguntó a los deportistas si les era posible detectar la vía por la cual realizaban su respiración de los 12 deportistas solo 2 mencionan que no les ha sido posible identificarla, sin embargo hablando en situaciones de juego o entrenamiento los deportistas logran detectarla.

Gráfica 4: Vía de respiración en diferentes momentos de activación



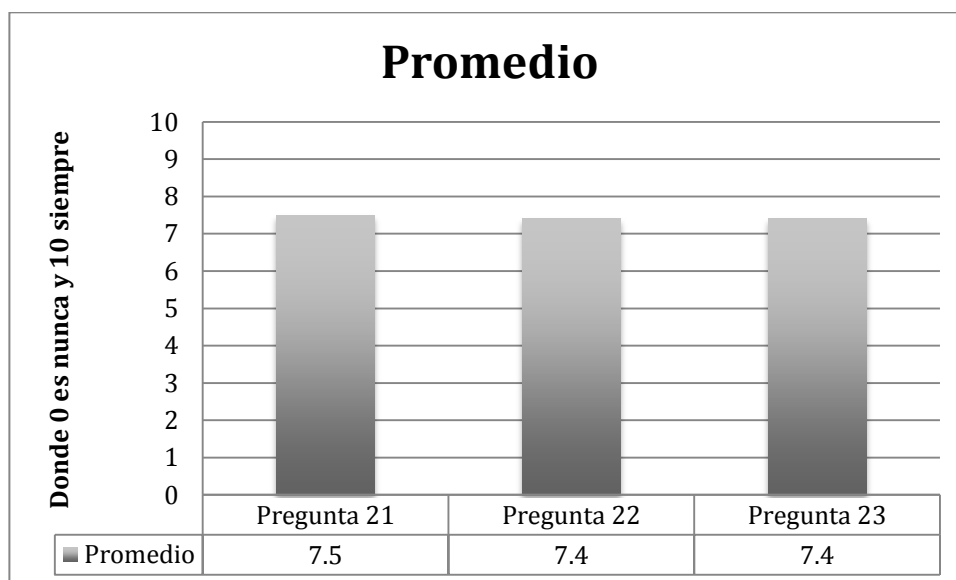
En la Figura 6 se muestra la vía por la cual respiran los deportistas, se puede observar que el 100% de los deportistas respiran por la nariz cuando se encuentran en un momento de presión, sin embargo únicamente 3 deportistas reportan respirar por la nariz en un momento de agitación y cansancio, mientras que los otros 9 deportistas la realizan por la boca.

Con la implementación del programa de entrenamiento respiratorio se les preguntó a los deportistas si les era posible controlar adecuadamente su respiración cuando se les presentaban ciertas situaciones de frustración, enojo y estrés en un partido o entrenamiento. Las respuestas se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3: Control de la respiración en relación a estados de ánimo negativos.

#Pregunta	Momento	Promedio
21	Frustración	7.5
22	Control	7.4
23	Estrés	7.4

Gráfica 5: Promedio de control de la respiración en relación a estados de animo negativos.



En la Figura 7 se muestra el promedio de control de la respiración en momentos de frustración, enojo y estrés con un promedio relativamente bueno, aunque se observa también que no existe un control total de la respiración en relación a los estados de animo negativos.

En la pregunta 24 se les preguntó a los deportistas si habían aplicado el programa de entrenamiento respiratorio fuera del contexto deportivo, solamente un deportista reporto no haberlo hecho los demás lo hacen con regularidad obteniendo un promedio de 6.6.

Finalmente en la pregunta 25 todos los deportistas consideran muy importante darle seguimiento al entrenamiento respiratorio y en la pregunta 26 todos los deportistas reportan estar interesados para continuar con el entrenamiento respiratorio.

3.2 Rendimiento deportivo

Dentro del rendimiento deportivo y gracias a las estadísticas de la Universiada 2014 y 2015 se observa un pequeño incremento en sus promedios generales de rendimiento de cada jugador. De todos los deportistas únicamente en uno se ve un descenso de rendimiento deportivo importante del 29% (Sujeto 8).

En la Tabla 6 se muestra la comparación Universiada 2014 con la Universiada 2015 en relación con cada sujeto. Durante la Universiada 2014 los sujetos tuvieron un rendimiento deportivo total del 42%, para la Universiada 2015 una vez implementado el programa de entrenamiento respiratorio tuvieron un aumento en el rendimiento deportivo del 6%, con 52%

Tabla 4: Comparación de rendimiento deportivo total.

Sujeto	Rendimiento Deportivo General	
	Universiada 2014	Universiada 2015
Sujeto 1 (J. A. B. G.)	47%	61%
Sujeto 2 (J. D.)	15%	40%
Sujeto 3 (N. E. O. H)	32%	54%
Sujeto 4 (O. E. A. G.)	52%	57%
Sujeto 5 (G. A. A.)	37%	60%
Sujeto 6 (M. A. R.)	42%	49%
Sujeto 7 (J. A. A.)	64%	83%
Sujeto 8 (C. R. C. R.)	43%	14%
Totales	42%	52%

En la Tabla 7 se muestra el rendimiento deportivo medido por el saque se nota un descenso del 7% total, mientras que los sujetos 1, 2, 3, 4 y 8 tuvieron un aumento ligero aumento del 8.8% en promedio, por otro lado los sujetos 5 y 6 tuvieron un descenso de 26.5% .

Tabla 5: Comparación de rendimiento deportivo del Saque.

Sujeto	Rendimiento Deportivo Saque	
	Universiada 2014	Universiada 2015
Sujeto 1 (J. A. B. G.)	73%	77%
Sujeto 2 (J. D.)	75%	76%
Sujeto 3 (N. E. O. H)	69%	72%
Sujeto 4 (O. E. A. G.)	75%	78%
Sujeto 5 (G. A. A.)	99%	76%
Sujeto 6 (M. A. R.)	95%	65%
Sujeto 8 (C. R. C. R.)	0%	33%
Totales	81%	74%

En la Tabla 8 se muestra el rendimiento deportivo medido por la recepción se obtuvo un aumento del 26% total, todos los sujetos tuvieron un pequeño aumento que va desde el 1% (Sujeto 3) hasta un 64% (Sujeto 2) .

Tabla 6: Comparación del rendimiento deportivo de la Recepción.

Sujeto	Rendimiento Deportivo Recepción	
	Universiada 2014	Universiada 2015
Sujeto 1 (J. A. B. G.)	62%	78%

Sujeto 2 (J. D.)	0%	64%
Sujeto 3 (N. E. O. H)	0%	1%
Sujeto 7 (J. A. A.)	55%	75%
Totales	29%	55%

En la Tabla 9 se muestra el rendimiento deportivo medido por el ataque se observa un aumento del 27% total en el cual todos los deportistas aumentaron positivamente. Se observa un aumento que va de 4% (Sujeto 2) hasta 81% (Sujeto 8) .

Tabla 7: Comparación de rendimiento deportivo del Ataque.

Sujeto	Rendimiento Deportivo Ataque	
	Universiada 2014	Universiada 2015
Sujeto 1 (J. A. B. G.)	38%	51%
Sujeto 2 (J. D.)	28%	32%
Sujeto 3 (N. E. O. H)	40%	61%
Sujeto 5 (G. A. A.)	38%	65%
Sujeto 6 (M. A. R.)	34%	50%
Sujeto 8 (C. R. C. R.)	0%	81%
Totales	30%	57%

En la tabla 10 se observa el rendimiento deportivo medido por el bloqueo se muestra que a comparación de los otros fundamentos es en el que en porcentaje salen los deportistas mas bajos, pero a pesar de esto se muestra un leve aumento en el rendimiento en comparación a la Universiada 2014 del 29%, todos los deportistas muestran un

aumento positivo a excepción del Sujeto 8 que muestra una caída de rendimiento del -73%.

Tabla 8: Comparación de rendimiento deportivo del Bloqueo.

Sujeto	Rendimiento Deportivo Bloqueo	
	Universiada 2014	Universiada 2015
Sujeto 1 (J. A. B. G.)	-37%	12%
Sujeto 2 (J. D.)	-75%	-20%
Sujeto 3 (N. E. O. H)	-38%	58%
Sujeto 4 (O. E. A. G.)	28%	36%
Sujeto 5 (G. A. A.)	-25%	40%
Sujeto 6 (M. A. R.)	-2%	6%
Sujeto 8 (C. R. C. R.)	0%	-73%
Totales	-21%	8%

En la Tabla 11 se muestra el rendimiento deportivo medido por la defensa se observa un pequeño aumento del 9% total, en el cual el sujeto 2, 3 y 7 observa un aumento en promedio del 16% mientras que el sujeto 1 muestra una baja de rendimiento del 13% como se muestra en la tabla 11.

Tabla 9: Comparación de rendimiento deportivo de la Defensa.

Sujeto	Rendimiento Deportivo Defensa	
	Universiada 2014	Universiada 2015

Sujeto 1 (J. A. B. G.)	98%	85%
Sujeto 2 (J. D.)	33%	48%
Sujeto 3 (N. E. O. H)	58%	79%
Sujeto 7 (J. A. A.)	72%	83%
Totales	65%	74%

3.3 Relación entre una adecuada respiración y la percepción que ésta tiene en el rendimiento deportivo.

-Sujeto 1 (J. A. B. G.)

Este deportista tuvo un aumento en su rendimiento deportivo de 14% en comparación a la Universiada 2014, el deportista reporta la importancia de el entrenamiento respiratorio y que lo ha complementado en su mejora como deportista, sin embargo no lo aplica con regularidad en los entrenamientos, se puede reflejar por esto que tiene una respiración que va de agitada a superficial, y no le es posible detectar la vía por la cual realiza su respiración, sin embargo reporta haber logrado respirar por la nariz en momentos de presión, está consciente de la importancia que tiene la respiración en su formación como atleta y tiene interés en continuar con el programa.

-Sujeto 2 (J.D)

Este deportista tuvo un aumento en su rendimiento de 25 % teniendo un aumento muy importante en relación a la recepción, este deportista reporta que aplica con regularidad el programa, a pesar de que se le ha dificultado, reporta también tener una adecuada respiración con excepción de momentos de mucho estrés y que el programa ha influido en la mejora de su rendimiento. Esta interesado en continuar con el programa.

-Sujeto 3 (N. E. O. H.)

Este deportista tuvo un aumento en su rendimiento de 22% especialmente en la defensa y el bloqueo, el deportista reporta un alto interés en el programa de entrenamiento respiratorio, recalca su importancia, y la ayuda que le ha brindado en su formación como deportista, menciona que se le ha dificultado poco, y en los momentos que aun no logra corregir su respiración es cuando se siente enojado el deportista reporta aun no tener control sobre a vía de respiración pues a veces la realiza por la nariz y a veces por la boca pero aun sigue trabajando en ello, el entrenamiento también le ha servido fuera del contexto deportivo y esta interesado en continuar con el programa

-Sujeto 4 (O. E. A. G.)

A pesar de que en su rendimiento deportivo solo tuvo un incremento del 5 % es el deportista que mejor ha llevado a cabo el entrenamiento respiratorio, cambio su estilo de saque de flotado a saltando con potencia esto requiere mas fuerza, precisión, técnica y potencia. Reporta que la respiración le ha ayudado mucho para la efectividad en este servicio pues se muestra en su rendimiento de servicio que es el jugador que mas puntos directos efectuó durante la Universiada 2015, él reporta de total importancia una adecuada respiración en el deporte, también menciona que no se le dificulta aplicar el programa, es el único deportista que ha logrado regular su respiración respirando lento y profundo en momentos de frustración y estrés, mientras que cuando se siente enojado tiene una respiración normal y semiprofunda, logra respirar por la nariz a excepción de cuando se siente cansado que reporta respirar por la boca, reporta siempre controlar su respiración y estar interesado con continuar con el programa de entrenamiento respiratorio.

-Sujeto 5 (G. A. A.)

Este deportista tuvo un aumento en su rendimiento del 23 %, es de los deportistas mas comprometidos con el programa de entrenamiento respiratorio, él reporta que le ha ayudado mucho el programa para mejorar su rendimiento y su control emocional, ha logrado regular su respiración en momentos de frustración y estrés, sin embargo aun le falta controlarla en momentos de enojo, reporta que se le ha dificultado medianamente aplicar el entrenamiento. Ha logrado corregir su respiración cuando esta agitado y cuando se siente presionado, sin embargo en momentos de cansancio aun respira por la boca. Esta muy interesado en continuar con el programa.

-Sujeto 6 (M. A. R.)

Tuvo un aumento en su rendimiento del 7% y especialmente se refleja en el saque pues aumento su efectividad un 30% logrando mas puntos directos y no tuvo ningún error. El deportista reporta la importancia de la respiración en su formación deportiva lo ha aplicado con regularidad tanto en los entrenamientos como en los juegos y reporta que no se le dificulta hacerlo. Corrige su respiración en momentos de estrés y frustración sin embargo aun reporta una respiración agitada y superficial cuando siente enojo, respira por la vía adecuada menos cuando se siente cansado reporta respirar por la

boca. No aplica el entrenamiento respiratorio fuera del contexto deportivo, y esta muy interesado con continuar con el programa.

-Sujeto 7 (J. A. A.)

Tiene un aumento en su rendimiento del 19% por su posición este sujeto únicamente defiende y recibe, por lo tanto su entrenamiento respiratorio se adapto a estas dos funciones, el reporta la importancia que tiene el entrenamiento en su rendimiento, y en su formación como deportista, no se le dificulta aplicarlo y lo aplica regularmente tanto en los entrenamientos como en los partidos, logra tener una constante respiración normal y semiprofunda, excepto cuando siente estrés. Respira adecuadamente por la nariz excepto cuando se siente cansado. Ha logrado implementar el programa fuera del contexto deportivo y muestra total interés en continuar entrenando su respiración.

-Sujeto 8 (C. R. C. G.)

Este deportista fue el único deportista que bajó su rendimiento un 29% esto se puede deber a muchos factores entre ellos que se modifico el esquema de juego, y no se le dio la oportunidad de jugar en muchos partidos, por lo tanto no hay muchas estadísticas de él, y los pocos momentos en los que estuvo haber cometido un error significa estadísticamente una baja muy grande. Sin embargo estuvo bien comprometido con el entrenamiento respiratorio reportando que lo ha ayudado mucho en la mejora de sus fundamentos en especial en e saque, lo aplica regularmente en los juegos y en los entrenamientos y no se le dificulta hacerlo, sin embargo reporta aun no tener el control suficiente para corregir su respiración pues reporta tener una respiración agitada y superficial en momentos de frustración y enojo, únicamente la ha logrado regular cuando se siente estresado. Tiene un control de su vía de respiración completo pues reporta siempre respirar por la nariz, igualmente considera muy importante continuar con el programa de entrenamiento y esta totalmente interesado.

3.4 Discusión

Los resultados encontrados fueron los esperados en este estudio pues a pesar de que es una nueva perspectiva dentro de la psicología deportiva se observó que el programa de entrenamiento respiratorio tuvo un impacto positivo en la calidad del rendimiento deportivo a demás de una mejora en el control emocional de los deportistas.

Según el entrenador Jorge Azair, entrenador del equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León, y casi 20 años de entrenador con selecciones nacionales el programa de entrenamiento respiratorio reflejo un aumento en el control del saque, y de igual manera influyo de manera positiva en el rendimiento de los demás elementos. El atañe que una buena respiración es fundamental en todo deportista, tanto a nivel psicológico como a nivel físico, igualmente añade que un total control de una adecuada respiración puede verse reflejado en la potencia de los jugadores, como también en la resistencia y fuerza. Por otro lado en la parte del control emocional, menciona que es muy complicado pensar en la respiración cunado surge una emoción en un partido, por eso recalca la importancia de entrenarlo continuamente, incluso de asemejar situaciones de estrés, y presión en los entrenamientos para que continuamente lo entrenen y lleguen a una automatización, así cuando se presente la emoción en un momento importante de un partido, como una final, el deportista pueda respirar y calmarse de manera inconsciente, gracias a la automatización de una adecuada respiración. Comprobando la eficacia según la percepción del entrenador, esta totalmente interesado en seguir integrando el programa de entrenamiento respiratorio incluso con selecciones nacionales, abriendo así las posibilidades de hacer un estudio aun mas grande, con mas población, y con los mejores jugadores del país.

También el entrenador Jorge Azair menciona que a comparación de otros años para él los últimos 2 años han sido los mejores y en especial el ultimo año a partir de la implementación del programa de entrenamiento respiratorio el nota un equipo completamente diferente, pues el menciona que se nota mas tranquilidad, y seguridad en sus deportistas.

Vale la pena seguir investigando pues ya se tiene un indicio de que una adecuada respiración impacta positivamente en la calidad del rendimiento deportivo a demás de que es una herramienta que los deportistas pueden utilizar en relación al control emocional.

Es muy importante señalar que este fue un estudio exploratorio que abre la posibilidad a otras investigaciones que puedan relacionar la respiración con el rendimiento deportivo y con el control emocional. Puede beneficiar al campo de la psicología deportiva incorporando una nueva línea de investigación.

Es muy importante recalcar que este solo es un estudio con los primeros indicios, hay muchos aspectos que están por investigar para aclarar la relación que puede existir en el rendimiento deportivo una adecuada respiración de manera mas objetiva. Se puede continuar con un programa mas completo, esperando mejores resultados y buscando la automatización.

Capítulo VI

Conclusiones

4.Conclusiones

En este estudio exploratorio se observó que si existe una relación entre una adecuada respiración y el rendimiento deportivo. Hasta este punto se ha encontrado que influye positivamente una adecuada respiración según la percepción de los propios deportistas, y que el programa de entrenamiento respiratorios es totalmente aplicable.

Por parte de los jugadores el programa tuvo un efecto positivo en ellos, pues podemos observar que la mayoría asistió a todas las sesiones, y tuvieron un entrenamiento constante de su respiración, así como también el interés que ahora ellos tienen en continuar con el entrenamiento respiratorio, desde su percepción se puede afirmar que el programa les ayudó a tener un mayor control emocional y a aumentar su rendimiento, por la parte estadística se pudo observar que a partir de la implementación del programa subió el rendimiento deportivo general del equipo.

Se observó según los resultados y la comparación con el rendimiento que respirar adecuadamente influye positivamente en las diferentes situaciones que se pueden presentar en un partido o entrenamiento.

Se observó que a pesar de que se han tenido resultados muy positivos del programa respiratorio según la percepción de los deportistas, aun se necesita trabajar más en su entrenamiento respiratorio pues falta el dominio de una correcta respiración en situaciones de mucho cansancio, y de enojo. También que no todos los deportistas dominan la vía ni la profundidad de la respiración.

Es importante resaltar que la percepción del entrenador en relación al programa fue muy positiva, pues él ha observado y según sus propias palabras comprobado que un adecuado control de la respiración ha beneficiado a sus deportistas en su rendimiento deportivo, así como también observo que los deportistas tienen mayor control en sus emociones y nota que realmente hubo un impacto después de su implementación.

Igualmente surge una necesidad muy importante, y es llegar a la automatización de una adecuada respiración, para poder llegar a esto se necesita un trabajo constante de entrenamiento respiratorio, y más tiempo con los deportistas. Se observa que aun no todos los deportistas logran controlar su respiración, que en momentos de cansancio no logran respirar por la nariz, también la dificultad que tienen de controlar la respiración

con el enojo, todo esto es de gran enriquecimiento para este trabajo pues se nota las carencias que aun existe en el equipo para lograr una adecuada respiración.

5.Aportaciones y sugerencias

Se contribuye en iniciar una línea de investigación que explique la relación que puede existir entre la calidad del rendimiento deportivo y una adecuada respiración para después implementarla.

Se introduce una nueva área de estudio en el rendimiento deportivo, una nueva perspectiva en relación a la psicofisiología y el deporte. Se plantea ir delimitando esta nueva área de estudio

Es importante contar con un instrumento que evalúe la relación entre una adecuada respiración, el control emocional, y la calidad del rendimiento deportivo de manera objetiva, por lo tanto se buscará la construcción y validación del mismo para futuros estudios.

Se sugiere continuar con el programa de entrenamiento respiratorio en los deportistas, y en base a los resultados obtenidos mejorar, adaptar, y trabajar sobre los puntos necesarios para llegar al control de una adecuada respiración buscando la automatización de la misma.

Se sugiere también implementar este programa con otros equipos de voleibol, hacer una evaluación previa y una final ya con la validación de un instrumento y realizar un estudio de mayor impacto.

En base a los resultados preliminares obtenidos se sugiere que se integre a los entrenadores al programa para que lo conozcan y posteriormente puedan integrarlo dentro de su entrenamiento.

Se sugiere comenzar a adaptar el programa de entrenamiento en otros deportes así como también con diferentes niveles de rendimiento desde amateur hasta alto rendimiento.

6. Referencias bibliográficas

- Álvarez, M., (2003). *Educación emocional*. España: CISS Praxis.
- Álvarez, V. J. (1988) *Anatomía comparada básica de los seres vivos mas simples a los mas complejos, evolución genética de los vertebrados, desarrollo filogenético de las especies*. México: Trillas.
- Amutio, K.A. (1998). *Nuevas perspectivas sobre la relajación*. Bilbao: Desclee De Brower
- Anderson, G.S., & Rhodes, E.C (1989). A review of blood lactate and ventilatory methods of detecting transition thresholds. *Sports Medicine*.
- Bertante N, y Fantoni G (2000). *Manual de voleibol*. Madrid, Ed. Susaeta.
- Brooks, G, A., Fahey T. D., White, T. P. & Baldwin, K. M. (2000). *Exercise physiology: Human bionergetics and its application*. Mountain View, CA: Mayfield.
- Buchoholz. I. (1994). Breathing. Voice, and Movement Therapy: Applications to Breathing Disorders. *Biofeedback and Self-Regulation*, 19, No. 2.
- Chernischovskaya, N. V., Vaschillo, E. G., Petrash, V. V. & Rusanovsky V. V. (1990). Voluntary regulation of the heart rate as a method of fuctional condition correction in neurotics. *Human Psychology*, 16, 58-64.
- Clark, D. M., Salkovskis, P M. & Chakley, A. J. (1985). Respiratory Control as a Treatment for Panic Attacks. *J. Bejav. Ther. & Exp. Psychiat*. 16. No. 1.
- Costill L. David & Willmore H. Jack (2007) *Fisiología del esfuerzo y del deporte*, 6ª Ed. Paidotribo.
- Davis, J.A. (1985). Anaerobic threshold: Review of the concept and directions for future research. *Medicine and science in sports and Exercise*, 17, 6-18.
- Davis, M., Mckay, M., & Eshelman, E. R. (1985). *Técnicas de autocontrol emocional*. Barcelona: Martinez Roca, S.A.

- Ellis, A. (1991). *Cognitive aspects of abreactive therapy*. Nueva York: Institute for Rational Emotive Therapy.
- Ellis, A. (1999). *Una Terapia breve mas profunda y duradera. Enfoque teórico de la terapia racional emotivo conductual*. Barcelona : Paidós.
- Ellis, A (2005). *Sentirse mejor, estar mejor y seguir mejorando: terapia profunda de autoayuda para las emociones*. Bilbao: Mensajero.
- Escolá Balaguero Francisco (1989). *Educacion de la respiración. Pedagogotecnica para el rendimiento físico y la fonación*, Barcelona: INDE Publicaciones.
- Giardino, N. D., Chan, L. & Borson, S. (2004). Combined heart rate variability and pulse oximetry biofeedback for chronic obstructive pulmonary disease: preliminary findings *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 29, 121-133
- Gervitz, R. (2003). The promise of HRV biofeedback: Some preliminary results and speculations. *Biofeedback*, 31 (3), 18-19.
- Green, H. J., Sutton, J.R., Coates, G., Ali, M., & Jones, S. (1991). Response of red cell and plasma volumen to prolonged training in humans. *Journal of applied Physiology*, 70, 1. 810- 1. 815.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (1996). *Textbook of medical physiology* (9^a ed.). Filadelfia: Saunders.
- Guz A. (1997). Brain, breathing and breathlessness. *Respiration physiology*, 109, 197-204.
- Harver & Loring (2000). Respiration. En Cacioppo, J., Tassinary, L. & Berntson, G. (Eds.), *Handbook of psychophysiology*, (2nd ed.) 27-52. Cambridge University Press
- Hayano j. & Yasuma, F. (2003). Hypothesis: Respiratory sinus arrhythmia is an intrinsic resting function of cardiopulmotary system. *Cardiovascular research*, 58, 1- 19.
- Hernandez S., Fernandez C., Bapista L. (2014) *Metodología de la Investigación*, (3^a ed). Mc Graw Hill.
- Jacobson, E. (1929). *Progressive relaxation*. Chicago: University of Chicago Press.

- Kazdin, E. A. (1978) *Modificación de conducta y sus aplicaciones prácticas*. México: El Manual Moderno, S. A.
- Labiano, L. M. (1996). La técnica de la respiración: Aportes psicoterapéuticos. *Salud Mental*. 19. No. 4.
- Labrador, F. J. (1992). El estrés: Nuevas técnicas para su control. Madrid: Temas de hoy, S. A. Colección fin de siglo.
- Leahy, R. L. (2000). *Overcoming resistance in cognitive therapy*. Nueva York: GuilfordPress.
- Lether, P. M., Carr, R. E., Smetankine, A., Vaschillo, E., Peper, E & Porges, S. Et al. (1997). Respiratory sinus arrhythmia vs. EMG biofeedback therapy of asthma: A pilot study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 22, 95-109.
- Lether P. Mp., & Gervitz, R. (2005). *Biofeedback training to intrease heart rate variability*. Training Manual. Applied Psychophysiology and Biofeedback (AAPB) 36th Conference. Austin, Tx.
- Ley, R. (1994). An introduction to the Psychophysiology of Breathing. *Biofeedback and Self-Regulation*, 19, 2, 95-96.
- Litchfield, P. M. (2004). A brief overview of chemistry of respiration and breathing heart wave. *Handout* at the 34th AAPB Conference in Colorado Springs, Co.
- López Torres M. (2009). Habitos respiratorios, salud y estilo de vida. *Journal of hispanic*, 1, 3. 1-10
- Lowen, A. (1990). *El amor, el sexo y la salud del corazón*. Barcelona: Herder Editorial, S. L.
- MacRae, H. S.- H., Dennis, S., C., Bosch, A. N ., N., & Noakes, T. D. (1992). Effects of training on lactate production and removal during porgressive exxercise in humans. *Journal of Aplied Physiology*, 72, 1. 649 – 1. 656.
- Mahoney, M. J. (1991). *Human change processes:The scientific foundations of psychoterapy*. Basic Books.

- Maultsby, M. C. (1984). *Rational behavior therapy*. New York: Institute for Rational Emotive Therapy.
- Moss, D. (2003). The anxiety Disorders. In Moss, D., McGrady, A. Davis, T. C. & Wickramasekera, I. (Eds.). *Handbook of Mind Body Medicine for Primary Care*, 137-149 Thousand Oaks, CA.: Sage.
- Moss D. (2005) Heart Rate Variability (HRV) *Biofeedback: Training Manual* 36th Conference AAPB. Austin, Tx.
- Moss D. (2006). Psychophysiology & Geberak Heaktg, Heart Rate Variability (HRV). *Biofeedback*.
- Olivares, R. J. & Méndez, C. F. (2001). *Técnicas de modificación de conducta*. (3ª ed). Madrid: Biblioteca Nueva, S. L.
- Porges, S. W. (2006) Asserting the role of biobehavioral sciences in translational research: The behavioral neurobiology revolution. *Development and Psychopathology*. 18, 923-933
- Porges, S. W. (2007). A phylogenetic journey thorough the vague and ambiguous Xth cranial nerve. A comentary on contemporary heart rate variability. *Biological Psychology*. 74, 301-307.
- Powers, S. K., Martin, D., & Dodd, S. (1993). Exercise-induced hypoxaemia in elite endurance athletes: Incidence, causes and impact on VO2max. *Sports Medicine*. 16, 14-22.
- Redorta, J., Ibiols, M. & Bisquerra, R. (2006). *Emoción y Conflicto Aprenda a manejar las emociones*. Barcelona: Paidós Ibérica, S. A.
- Reyes del Paso, G. & Gonzalez, M. I. (2004). Modification of baroreceptor cardiac reflex function by biofeedback. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 29 3, 197-211.
- Ritz, T. & Dahme, B. (2006). Implementation and interpretation of respiratory sinus arrhythmia measures in psychosomatic medicine: Practice against better evidence?. *American Psychosomatic Society*, 68, 617-127.

- Schwartz, M. S. & Andrasik, F. (Ed.) (2003). *Biofeedback: A practitioners guide* (3rd ed.). New York : The Guildford Press
- Song, H. S. & Lehrer, P. M. (2003). The effects of specific respiratory rates on heart rate and hear rate variability. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 28 1, 13-23
- Suess, W. M. Alexander, B. A., Smith, D. D., Sweeney, H. W. & Marion, R. J. (1980). *The effects of Psychophysiology*, 17, 6.
- Vázquez, I. M. (2001). *Técnicas de relajación y respiración*. Madrid: Editorial Síntesis, S. A.
- Yasuma, F. & Hayano, J. (2004). Heart beat synchronizes with respiratory rhythm only under specific circumstances. *Chest*, 126 4, 1385- 1386.
- Zemach, B. D., & Reese, M. (1996). Ejercicios de relajación. *Una manera sencilla de mantener la salud y la forma física*. Barcelona: Paidós.

7. Apéndices

7.1 Anexo A: Sesiones de programa de entrenamiento respiratorio

NUMERO DE SESIÓN	Introducción al entrenamiento respiratorio.
1	
Participantes	Equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León “Tigres”.
Duración	50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">• Que el deportista conozca la manera en la cual se va a trabajar y su programa de entrenamiento respiratorio.• Que el deportista conozca lo qué es la respiración como concepto.• Que el deportista se identifique con la función mas básica de nuestro cuerpo “respiración” y el aparato cardiorrespiratorio.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none">➤ Se reunió a los deportistas en el área asignada para la preparación psicológica con todo lo necesario para llevar esta a cabo.➤ Se explicó a cerca de lo que consiste la sesión de introducción.➤ Se les dio una introducción breve a de lo que es el aparato cardiorrespiratorio y sus funciones.➤ Se dio ejemplos y asociaciones a cerca de su entrenamiento y su aparato cardiorrespiratorio.➤ Se contestaron dudas y aclaraciones a cerca de la sesión.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none">✓ Los deportistas en su mayoría desconocían el funcionamiento del aparato cardiorrespiratorio.✓ Surgieron varias dudas a cerca del funcionamiento.✓ Los deportistas mostraron interés sobre el tema.✓ Hubo una buena participación de los deportistas durante la sesión .✓ A los deportistas les inquieta el porque en la preparación psicológica se les esta integrando esta parte fisiológica.

NUMERO DE SESIÓN 2	Importancia de la respiración para su preparación física y psicológica
Participantes	Equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León “Tigres”.
Duración	50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Que los deportistas conozcan los beneficios de una buena respiración a nivel físico. • Que los deportistas conozcan los beneficios de una buena respiración a nivel psicológico. • Que conozcan los beneficios de un buen entrenamiento respiratorio a nivel psicofisiológico para su rendimiento. • Que los deportistas tengan claro que cada función de su cuerpo es de vital importancia para su desempeño deportivo.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se reunió a los deportistas en el área asignada para la preparación psicológica con todo lo necesario para llevar esta a cabo. ➤ Se explicó a cerca de lo que consiste la sesión que es la importancia de la respiración para su preparación física y psicológica. ➤ Se realizó un autoanálisis de cómo es que respiran realmente, si hacen respiraciones que oxigenan bien a su cuerpo o si las hacen de manera insuficiente.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fue complicado pues los deportistas son escépticos a cerca de la implicaciones que tiene esta función tan básica. ✓ Al final la forma en que los deportistas muestran un alto interés es cuando se les habla de cómo una buena respiración puede mejorar en su rendimiento deportivo.

NUMERO DE SESIÓN	Conocimiento de funcionamiento de la respiración
3	
Participantes	Equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León “Tigres”.
Duración	50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Que los deportistas comprendan de una manera sencilla cómo es que funciona el aparato cardiorrespiratorio. • Que los deportistas comprendan de una manera sencilla cómo es que funciona el aparato cardiorrespiratorio desde una parte fisiológica. • Que los deportistas comprendan de una manera sencilla cómo es que funciona el aparato cardiorrespiratorio desde una parte psicológica.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se reunió a los deportistas en el área asignada para la preparación psicológica con todo lo necesario para llevar esta a cabo. ➤ Se explicó a cerca de lo que consiste la sesión de funcionamiento de la respiración. ➤ Se les habló de las funciones de aparato cardiorrespiratorio. ➤ Se les habló de cómo funciona el aparato cardiorrespiratorio desde una parte fisiológica. ➤ Se les habló de cómo funciona el aparato cardiorrespiratorio desde una parte psicológica.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los deportistas se mostraron sorprendidos al conocer el cómo es que una función tan básica puede requerir tantas funciones fisiológicas del cuerpo que van desde el sistema nervioso central, la expansión costal, hasta la oxigenación del cuerpo hablando solamente de la inhalación. Pero lo mismo sucedió con el proceso bioquímico de la exhalación, lo interesante fue que una función tan básica a la vez es demasiado complicada de entender.

NUMERO DE SESIÓN	Identificar las vías de la respiración
4	
Participantes	Equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León “Tigres”.
Duración	50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Que los deportistas identifiquen cuales son las vías de respiración. • Identificar en que momentos se utiliza una o la otra vía. • Concientizar a los deportistas de cuál es la mejor vía para una adecuada oxigenación y el porque.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se reunió a los deportistas en el área asignada para la preparación psicológica con todo lo necesario para llevar esta a cabo. ➤ Se explicó a cerca de lo que consiste la sesión de vía de la respiración. ➤ Se habló de las vías por las cuales se puede realizar una respiración. ➤ Se les habló de cuál es la mejor vía para realizar la respiración. ➤ Se les explico las razones por las cuales la respiración nasal es mejor para la oxigenación el cuerpo.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se comenzó a hacer una concientización de su respiración. ✓ Se dieron momento para experimentar las vías de respiración y recordaron cual hacen con mas regularidad. ✓ Se hablaron de algunas dificultades que puede tener esta respiración y como erradicarlas.

NUMERO DE SESIÓN	Tipos de respiración
5	
Participantes	Equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León “Tigres”.
Duración	50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Que los deportistas identifique los tipos de respiración que hay. • Que los deportista identifiquen el volumen que puede tener la respiración. • Que los deportistas identifiquen las diferentes frecuencias que puede tener la respiración. • Que los deportistas identifiquen cual es la respiración mas adecuada para ellos.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se reunió a los deportistas en el área asignada para la preparación psicológica con todo lo necesario para llevar esta a cabo. ➤ Se explico a cerca de lo que consiste la sesión de tipos de respiración. ➤ Se habló del volumen que puede tener la respiración, profunda, semiprofunda, y corta. ➤ Se les habló de la frecuencia que puede tener la respiración, acelerada, lenta y normal.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se les explico a los deportistas en que momento se puede presentar cada respiración. ✓ Las herramientas para poder detectarla y modificarla en ese momento haciendo una adecuada respiración ✓ Los deportistas muestran inquietud hacia cuáles son los momentos propicios para realizar una respiración, o cuales son los mas propensos a que se este respirando de manera incorrecta.

NUMERO DE SESIÓN 6	Identificar momentos en los cuales se puede corregir la respiración
Participantes	Equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León “Tigres”.
Duración	50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los momentos de un partido o entrenamiento. • Identificar en que momentos de un partido o entrenamiento es apropiado realizar una respiración. • Implementar la respiración en sus entrenamientos y próximos juegos.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se reunió a los deportistas en el área asignada para la preparación psicológica con todo lo necesario para llevar esta a cabo. ➤ Se explicó a cerca de lo que consiste la sesión de identificación de momentos para corrección e implementación de una adecuada respiración. ➤ Se habló los momentos en juego o un partido que se puede presentar una mala respiración. ➤ Se les habló de la manera en cómo corregir la respiración cuando esta se realiza de manera incorrecta. ➤ Se detecto en un juego o entrenamiento los momentos en los cuales se puede realizar una respiración con el propósito de mejorar la oxigenación de su cuerpo.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fue complicado adecuar la respiración en momentos de un partido, pues los deportistas mencionaban que es muy rápido y que a veces les es imposible pensar en el juego y a la vez en la respiración. ✓ Se les explico que es un entrenamiento respiratorio y como tal se va ir practicando constantemente. ✓ Se les hace referencia que el hacer conciencia y corrección de la respiración solo implica segundos y no minutos de un juego o entrenamiento.

NUMERO DE SESIÓN	Concientizar sobre una respiración adecuada
7	
Participantes	Equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León “Tigres”.
Duración	50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Que los deportistas concienticen cuales son los puntos mas importantes de una adecuada respiración. • Que los deportistas concienticen cual es la mejor vía de respiración. • Que los deportistas concienticen cómo modificar la respiración. • Que los deportistas concienticen la profundidad optima para una buena respiración en dependencia del momento del partido o entrenamiento.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se reunió a los deportistas en el área asignada para la preparación psicológica con todo lo necesario para llevar esta a cabo. ➤ Se explicó a cerca de lo que consiste la sesión de concientización sobre una adecuada respiración. ➤ Se hicieron respiraciones practicas de la vía de respiración y cómo modificarla. ➤ Se hicieron practicas de la profundidad y frecuencia de la respiración. ➤ Se hablo de la importancia entre la coherencia de la profundidad y frecuencia de la respiración. Ejemplo: Normal y Semiprofunda, Lenta y Profunda.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Una vez mas se habla de los beneficios de una adecuada respiración. ✓ Se incorporan la parte de la vía de respiración. ✓ Se incorpora la respiración adecuada para los deportistas. ✓ Se hace un análisis de momentos específicos de juego y su respiración y cómo modificarla. ✓ Se hablo de la incorporación del entrenamiento respiratorio también en la preparación física.

NUMERO DE SESIÓN 9	Concientizar sobre la vía adecuada de la respiración (Practica)
Participantes	Equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León “Tigres”.
Duración	50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Que el deportista experimente las vías de respiración y maneje su cuerpo. • Que el deportista analice por cuál vía de respiración el se siente mas cómodo. • Que el deportista aprenda la pedagogotécnia respiratoria correcta.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se reunió a los deportistas en el área asignada para la preparación psicológica con todo lo necesario para llevar esta a cabo. ➤ Se explicó a cerca de lo que consiste la sesión de practica de vía respiratoria. ➤ Se hicieron respiraciones practicas de la vía de respiración tanto bucal como nasal. ➤ Se hizo practica de pedagogotécnia respiratoria. ➤ Se realizo una dinámica en la cual los deportistas opinaban a cerca de toda la sesión.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los deportistas comentan la dificultad de abrir bien las fosas nasales para que entre el oxígeno de una manera mejor. ✓ A pesar de la dificultad de la pedagogotécnia los deportistas se comprometieron a seguirla practicando cuando les fuera posible. ✓ Los deportistas comentan que efectivamente siente una diferencia grande al hacer las respiraciones por la nariz y por la boca.

NUMERO DE SESIÓN 9	Concientización del volumen y frecuencia adecuada de la respiración (Practica)
Participantes	Equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León “Tigres”.
Duración	50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Que el deportista experimente el volumen de la respiración. Profunda, semiprofunda y superficial. • Que el deportista experimente la frecuencia de respiración. Acelerada, lenta y normal. • Que el deportista experimente con que volumen de respiración se siente mas cómodo. • Que el deportista experimente con que frecuencia respiratoria se sienten mas cómodos. • Se hizo una revisión en base a la pedagogia respiratoria de cuál es el volumen y frecuencia adecuada en momentos claves del entrenamiento o partido.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se reunió a los deportistas en el área asignada para la preparación psicológica con todo lo necesario para llevar esta a cabo. ➤ Se explicó a cerca de lo que consiste la sesión de practica del volumen adecuado de la respiración ➤ Se hizo una practica de respiración nasal. ➤ Se hizo una practica de respiración bucal. ➤ Se realizo una comparación de las vías de respiración ➤ Se hizo una practica por cada tipo de frecuencia respiratoria, lenta, semiprofunda y profunda. ➤ Se hizo un análisis de qué tipo de frecuencia es mejor para los deportistas y en cuál momento es mejor cada una.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los deportistas realmente concientizan que la respiración es una área de entrenamiento en la cual ellos tenían completo desconocimiento. ✓ Los deportistas comentan que la respiración no solo lo ven aplicable en la preparación psicológica, si no ellos perciben que les puede ayudar en su preparación y rendimiento físico. ✓ Los deportistas se ven atraídos por aprende a controlar y detectar la respiración para poder llegar a un mejor rendimiento.

NUMERO DE SESIÓN 10	Técnicas de respiración (La sesión se dividió en dos partes por falta de tiempo)
Participantes	Equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León “Tigres”.
Duración	50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Enseñar a los deportistas diferentes técnicas que existen de la respiración. • Dar herramientas de técnicas de respiración a los deportistas para que las apliquen fuera del contexto deportivo. • Que los deportistas tengan variadas herramientas de respiración
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se reunió a los deportistas en el área asignada para la preparación psicológica con todo lo necesario para llevar esta a cabo. ➤ Se explicó a cerca de lo que consiste la sesión de técnicas de respiración ➤ Se enseñaron las siguientes técnicas: ➤ La técnica de inhalación a través de la nariz. ➤ Exhalación a través de los labios. ➤ Respiración profunda. ➤ Respiración con el estomago. ➤ Respiración concetrativa. ➤ Respiración diafragmática activa
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Es complicado cambiar hábitos que se han forado durante toda una vida, a los deportistas les parece extraño algunas técnicas y maneras de respirar. ✓ A los deportistas se les dificulta hacer una respiración completa pues se sienten forzados. ✓ Es complicado realizar las técnicas de respiración pues también los deportistas son muy inquietos, y el estar mucho tiempo quietos y en silencio a algunos les va generando cierta ansiedad.

NUMERO DE SESIÓN 11	Respiración y control emocional.
Participantes	Equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León “Tigres”.
Duración	50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Que el deportista haga una conexión psicofisiológica. • Enseñarle a los deportistas técnicas de control emocional. • Enseñarle a los deportistas cómo complementar las técnicas de control emocional con la respiración. • Concientizar a los deportistas de las afectaciones físicas que tienen ciertas emociones negativas como son, enojo, frustración, estrés, o presión. • Concientizar a los deportistas de lo importante que es que el cuerpo este en armonía con la mente para un pleno desarrollo deportivo.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se reunió a los deportistas en el área asignada para la preparación psicológica con todo lo necesario para llevar esta a cabo. ➤ Se explicó a cerca de lo que consiste la sesión de respiración y emocional. ➤ Se enseñaron a los deportistas algunas técnicas de control emocional como por ejemplo, relajación, terapia emotivo racional-conductual, modificación de la conducta, reforzamiento positivo, moldeamiento etc. ➤ Se les enseñó cómo las emociones pueden tener alteraciones físicas como la aceleración del ritmo cardiaco, náuseas, contracción muscular, etc.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los deportistas se sienten aliviados con esta sesión pues muchos comentan que habían tratado de implementar ante técnicas de control emocional pero que la mayoría de las veces su cuerpo reaccionaba de manera diferente. ✓ Los deportistas comentaron situaciones en las cuales habían tratado de controlarse emocionalmente pero les resultaba mas frustrante no poder hacerlo, y afirmaron que podrían hacerlo mejor con la herramienta de la respiración.

Numero y nombre de la sesión	Objetivos de la sesión	Procedimientos	Conclusiones
Sesión 12 Respiración específica antes del saque.	Implementar una respiración específica antes del saque.	Se adecua una respiración para cada fundamento, en este caso se les pidió hacer una respiración semiprofunda y calmada por vía nasal en el momento que se preparan para hacer su saque. Se intenta con la respiración preparar al cuerpo al movimiento y que los músculos se encuentren óptimamente además de una visualización en conjunto con la respiración.	Es importante que los deportistas practiquen esta respiración durante los entrenamientos, pues en un juego fácilmente se les olvida. De igual forma no le dan importancia a la respiración antes del servicio en los entrenamientos pues dicen que no sienten la presión de hacer un servicio. A pesar de esto durante los entrenamientos se les va asesorando a cerca de su respiración.
Sesión 13 Respiración para el ataque.	Implementar una respiración para el ataque.	En este caso es imposible por la dinámica de juego hacer una respiración antes o después de un ataque, pero a los deportistas se les recalca que al terminar cualquier acción que culmine en un punto ya sea positivo o negativo, pueden tomarse un momento para oxigenar su cuerpo y también de situarse y prepararse para la siguiente acción.	Mencionan los deportistas que es muy complicado pensar en el juego, en su función, en las instrucciones del entrenador, en el juego del contrincante y además en la respiración, se les recalca que precisamente por todos estos factores que pueden influir para generar estrés es bueno que su cuerpo se encuentre óptimamente y que se puede generar como un hábito, hacerlo automáticamente.
Sesión 14 Respiración para la recepción.	Implementar una respiración para el momento de la recepción.	Se le enseñó a los deportistas la importancia de preparar al cuerpo para una acción, en este caso la recepción. Se trata de que además de realizar una respiración visualicen la acción a realizar para	Los deportistas al igual que en los otros fundamentos mencionan la dificultad de pensar en todos los factores que influyen en el juego. Se les explico que es un entrenamiento respiratorio y que no solamente se entrena en las sesiones psicológicas si no que tienen que irlo

		preparar a su cuerpo y mente. El tipo de respiración que se les propuso fue semiprofunda y lenta.	entrenando en su preparación física, técnica y táctica.
Sesión 15 Respiración para la defensa	Implementar una respiración para la defensa.	Al igual que en ataque se les explicó a los deportistas que son instantes muy rápidos en los cuales se genera una defensa. Pero se les recalco la importancia de buscar momentos adecuados en los cuales puedan corregir su respiración si es que esta se encuentra muy superficial o rápida, ya que conforme avanza el juego las demandas físicas aumentan y puede generarse la agitación.	Se les recalco a los jugadores la importancia de que vayan implementando las respiraciones en su entrenamiento diario, pues así les será mas fácil automatizarlo.
Sesión 16 Respiración para el bloqueo.	Implementar una respiración para el bloqueo.	En este caso tampoco es posible generar una respiración antes o después pero se maneja de igual manera que el fundamento de la defensa y el ataque.	Se hablo de en esta sesión de los posibles circuitos de errores que se presentan en un juego, esto se refiere cuando uno comente un error y a la siguiente acción comete otro y así sucesivamente, se hablo de cómo como en el cuerpo esto va generando estrés frustración y angustia además de las implicaciones fisiológicas que esto conlleva, contracción muscular excesiva, bloqueo mental, aceleración del ritmo cardiaco etc. se le recalco a los deportistas que en estos momentos que tiene estas sensaciones es de vital importancia que apliquen una o dos respiración profunda y lenta y visualicen la siguiente acción y no le den

importancia a las acciones
erróneas pasadas.

NUMERO DE SESIÓN	Cierre y evaluación
17	
Participantes	Equipo de voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León “Tigres”.
Duración	50 minutos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Aclarar dudas que hayan surgido durante las sesiones. • Recibir retroalimentación sobre el programa de entrenamiento respiratorio. • Realizar una evaluación de percepción de la respiración sobre el rendimiento deportivo.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se reunió a los deportistas en el área asignada para la preparación psicológica con todo lo necesario para llevar esta a cabo. ➤ Se explicó a cerca de lo que consiste la sesión de cierre y evaluación. ➤ Se realizo una dinámica en la cual los deportistas exponen sus dudas acerca del entrenamiento respiratorio. ➤ Se escucho a cada deportista con su punto de vista en relación al entrenamiento respiratorio. ➤ Se escuchó la retroalimentación de cada deportista a cerca del programa de entrenamiento respiratorio. ➤ Se aplico un cuestionario de la percepción de la respiración sobre el rendimiento deportivo.
Observaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Surgieron bastantes dudas a cerca de la respiración. ✓ Aun hace falta seguir el entrenamiento respiratorio para llegar a la automatización de una adecuada respiración. ✓ Se llego a la conclusión que la respiración puede ayudar en el rendimiento deportivo. ✓ En cuestión de la aplicabilidad del programa de entrenamiento se llego a la conclusión que es completamente viable. ✓ Dentro de las retroalimentaciones se pidió mas dinamismo en las sesiones. ✓ Todos mostraron interés por continuar con el programa de entrenamiento respiratorio

7.2 Anexo B: Cronograma

7.3 Anexo C: Cuestionario de rendimiento deportivo.

“Cuestionario de rendimiento deportivo”
Iniciales: _____
Edad: _____ Estatura: _____

Años jugando: _____
Tiempo con preparación: _____
Titular () Cambio ()
Instrucciones: Lee con atención y responde a las preguntas de acuerdo a tu opinión encerrando la respuesta correcta ni incorrecta.
1.- ¿A cuántas sesiones de entrenamiento semanal te comprometes?

Programa de Entrenamiento respiratorio																													
Cronograma de entrenamiento respiratorio para los voleibolistas de la Universidad Autónoma de Nuevo León Tlaxi.																													
Objetivo general: Evaluar la percepción del control de la respiración en la calidad del rendimiento deportivo después de una intervención de un programa de entrenamiento respiratorio con voleibolistas de la U. A. N. L.																													
Duración del programa de entrenamiento: 9 Meses, 36 Semanas Tiempo por sesión: 45 minutos																													
Mes	Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre			Diciembre			Enero			Febrero			Marzo			Abril				
Actividades	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
1.- Introducción	X																												
2.- Concientización de la importancia de la respiración		X																											
3.- Conocimiento del funcionamiento de la respiración			X																										
4.- Identificación de vías de respiración				X																									
5.- Identificación de tipos de la respiración													X																
6.- Identificar momentos en los cuales se puede respirar convenientemente														X															
7.- Concientización de una respiración adecuada															X														
8.- Concientización de la vía adecuada de la respiración y práctica																X													
9.- Concientización del volumen adecuado de la respiración																	X												
10.- Técnicas de respiración																		X											
11.- Respiración y control emocional																				X									
12.- Adecuar la respiración en el fundamento del saque																					X								
13.- Adecuar la respiración en el fundamento del ataque																						X							
14.- Adecuar la respiración en el fundamento de la recepción																							X						
15.- Adecuar la respiración en el fundamento de la defensa																								X					
16.- Adecuar la respiración en el fundamento del bloqueo																									X				
17.- Cierre y evaluación																										X			
																										X	X	X	X

¿Cómo percibes tu rendimiento en el rendimiento deportivo?”
Fecha: _____
Entrenamiento semanales: _____
¿Cómo percibes tu rendimiento en el rendimiento deportivo?”
académico: _____
Contéstalas de acuerdo a tu experiencia que no hay preguntas para el buen desarrollo del estudio. Gracias por tu cooperación.

TODA	MAYORIA	MITAD	CASI NINGUNA	NINGUNA
------	---------	-------	--------------	---------

2.- ¿Consideras importante el entrenamiento de tu respiración en tu preparación como deportista?

SI NO

¿Qué tanto?

NADA					REGULAR					MUCHO
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3.- ¿Consideras importante el entrenamiento de tu respiración en tu preparación psicológica?

SI NO

¿Qué tanto?

NADA					REGULAR					MUCHO
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4.- ¿Consideras importante el entrenamiento de tu respiración en tu preparación física?

SI NO

¿Qué tanto?

NADA					REGULAR					MUCHO
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5.- ¿Has aprovechado el entrenamiento respiratorio para tu formación como deportista?

SI NO

¿Qué tanto?

NADA					REGULAR					MUCHO
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6.- ¿Has aplicado el entrenamiento respiratorio en los entrenamientos?

SI NO

¿Qué tanto?

NADA					REGULAR					MUCHO
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7.- ¿Has aplicado el entrenamiento respiratorio en los partidos?

SI NO

¿Qué tanto?

NADA					REGULAR					MUCHO
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8.- ¿Te ha sido difícil aplicar el entrenamiento respiratorio?

SI NO

¿Qué tanto?

NADA				REGULAR				MUCHO		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9.- ¿Te ha sido difícil controlar tu respiración cuando en un entrenamiento o partido has sentido frustración o enojo ? **SI NO**

¿Qué tanto?

NADA				REGULAR				MUCHO		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10.- ¿Te ha sido difícil controlar tu respiración cuando te encuentras agitado? **SI NO**

¿Qué tanto?

NADA				REGULAR				MUCHO		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11.- ¿Crees que el entrenamiento respiratorio te ha complementado para desarrollarte mejor como deportista? **SI NO**

¿Qué tanto?

NADA				REGULAR				MUCHO		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

12.- ¿Crees que te haya ayudado el entrenamiento respiratorio en tu rendimiento deportivo? **SI NO**

¿Qué tanto?

NADA				REGULAR				MUCHO		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

13.- ¿Es posible para ti identificar tu respiración en algún momento determinado, en un entrenamiento o un partido?

NUNCA				ALGUNAS VECES				SIEMPRE		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

14.- ¿Qué tipo de respiración tienes cuando en el entrenamiento o partido te sientes frustrado?

Agitada y Superficial	Normal y Semiprofunda	Lenta y Profunda
-----------------------	-----------------------	------------------

15.- ¿Qué tipo de respiración tienes cuando en el entrenamiento o partido te sientes enojado?

Agitada y Superficial	Normal y Semiprofunda	Lenta y Profunda
-----------------------	-----------------------	------------------

16.- ¿Qué tipo de respiración tienes cuando en el entrenamiento o partido que te sientes estresado?

Agitada y Superficial	Normal y Semiprofunda	Lenta y Profunda
-----------------------	-----------------------	------------------

17.- ¿Es posible para ti identificar la vía por la cual realizas tu respiración?

SI	NO
----	----

18.- ¿Por qué vía realizas tu respiración cuando estas agitado durante un partido o entrenamiento?

NARIZ	BOCA
-------	------

19.- ¿Por qué vía respiras cuando te sientes presionado en un partido o entrenamiento?

NARIZ	BOCA
-------	------

20.- ¿Por qué vía respiras cuando te sientes cansado durante un partido o entrenamiento?

NARIZ	BOCA
-------	------

21.- ¿Ha sido posible para ti con el entrenamiento respiratorio controlar tu respiración cuando en un entrenamiento o partido te sientes frustrado?

NUNCA	ALGUNAS VECES	SIEMPRE
0 1	2 3 4 5 6	7 8 9 10

22.- ¿Ha sido posible para ti con el entrenamiento respiratorio controlar tu respiración cuando en un entrenamiento o partido sientes enojo?

NUNCA	ALGUNAS VECES	SIEMPRE
0 1	2 3 4 5 6	7 8 9 10

23.- ¿Ha sido posible para ti con el entrenamiento respiratorio controlar tu respiración cuando en un entrenamiento o partido te sientes estresado?

NUNCA	ALGUNAS VECES	SIEMPRE
0 1	2 3 4 5 6	7 8 9 10

24.- ¿Has aplicado el entrenamiento respiratorio fuera del contexto deportivo para controlar alguna emoción como enojo o frustración?

SI	NO
----	----

¿Qué tanto?

NADA	REGULAR	MUCHO
0 1	2 3 4 5 6	7 8 9 10

25.- ¿Consideras importante darle seguimiento al entrenamiento respiratorio? **SI NO**

¿Qué tanto?

NADA				REGULAR					MUCHO	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

26.- ¿Estas interesado en continuar con el entrenamiento respiratorio?

SI	NO
----	----

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

L.P. S. MARTHA ANDREA CALDERA GONZALEZ

Candidato para obtener el Grado de Maestría en Psicología del Deporte

Tema: PERCEPCIÓN DE LOS DEPORTISTAS DE UNA ADECUADA RESPIRACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO DEPORTIVO

Campo temático: Psicología Deportiva

Lugar y fecha de nacimiento: México, Distrito Federal. 12 Abril de 1989

Lugar de residencia: México, Nuevo León 100

Procedencia académica: Ciencias Sociales y Humanidades, Campus Iztapalapa de la

Universidad Autónoma Metropolitana U. A. M.

Experiencia Propedéutica y/o Profesional:

2012: Apoyo psicológico para los equipos de la Asociación de Voleibol del Distrito Federal.

2013: Apoyo como psicóloga en el Equipo de Volley Rocks en su participación en la Liga Premier (ahora Liga Mexicana de Voleibol L. M. V.)

2014: Apoyo como psicóloga en el equipo de voleibol Tigres de la Universidad Autónoma de Nuevo León U. A. N. L.

Apoyo como psicóloga en la Selección Mexicana de voleibol femenino categoría Mayor

2015: Apoyo como psicóloga de la Selección Mexicana de voleibol femenino categorías, Sub 20 y Mayor.

Apoyo como psicóloga de la Selección Mexicana de voleibol varonil categoría Mayor.

E-mail: caldera_andy@outlook.com